

ROK I LISTOPAD 1946 R. NR 9

BIURO WYDAWNICTW POLSKIEGO RADIA

cena 60 zł

TREŚĆ NUMERU:

1. Z żałobnej karty.
2. Z kraju i zagranicy.
3. Rozwój radiofonii i przemysłu radiofonicznego w 5-letnim planie gospodarczym ZSRR 1946 — 1950.
4. Fale ultrakrótkie (dokończenie).
5. Postępy w dziedzinie radiolokacji (dokończenie).
6. Charakterystyczne wielkości obwodu oscylatora.
7. Lampy typu wojskowego.
8. Komunikacja ultrakrótkofalowa na kilku falach nośnych.
9. Przegląd schematów.
10. Dwójka na prąd stały i zmienny Ra 2101 U.
11. Rozmaitości.
12. Kącik krótkofalowca.
13. Nomogram Nr 8.

R A D I O

Miesięcznik dla techników i amatorów

Rok I Listopad 1946 Nr 9

Z żałobnej karty

Śp. inż. Władysław Heller



Dnia 1 grudnia 1946 r. zmarł w Łodzi ś. p. inż. Władysław Heller, okrywając żałobą Radiofonię Polską.

Ś. p. inż. Władysław Heller urodził się w Krakowie w roku 1890, jako syn znanego w Polsce i wielce zasłużonego dla polskiej sceny dyrektora teatrów w Krakowie, Lwowie i Warszawie — Ludwika Hellera.

Studia gimnazjalne odbył w znanej szkole oo. Jezuitów w Chyrowie i już wówczas zdradzał wielkie zainteresowanie dla elektrotechniki. Po maturze wstępuje na politechnikę w Dreznie, którą ukończył chlubnie w roku 1914, udając się następnie na kilkuletnią praktykę do znanych zagranicznych firm przemysłu radiotechnicznego. W roku 1920 wraca do Ojczyzny, aby zdobytą wiedzą służyć oswobodzonej Polsce.

Organizuje spółkę pod nazwą „Farad", gdzie rozpoczyna produkcję pierwszych radioodbiorników i stacyj nadawczych dla wojska i komunikacji. Po trzech latach produkcji organizuje fuzję z inną fabryką „Radiopol" i w ten sposób powstaje „Polskie Towarzystwo Radiotechniczne"— P.T.R., jako Sp. Akc. w oparciu o patenty i pomoc firm: „Marconi's Wireless Telegraph Co" i „Societé Française Radiotechnique". Kierownictwo techniczne omawianej Spółki spoczywa całkowicie w rękach ś. p. inż. Władysława Hellera i tu wykazuje On całą swą wiedzę i praktykę dotąd nabytą, konstruując najbardziej nowoczesne stacje nadawczo-odbiorcze dla Armii Polskiej. Dzięki Jego pracy i talentowi dochodzi P.T.R. do wspaniałego rozkwitu.

Kiedy w roku 1926 organizuje się Sp. Akc. „Polskie Radio" obejmuje kierownictwo techniczne tej instytucji, budując kolejno wszystkie stacje radiofoniczne i rozgłośnie ze 120 kW radiostacją w Raszynie na czele. Dzięki Jego inicjatywie w warsztach Polskiego Radia zostają wybudowane we własnym zakresie: 50 kW stacje radiofoniczne dla Lwowa, Wil-

na, Poznania, Katowic, Baranowicz i Łucka, oraz 10 kW radiostacje dla: Łodzi, Krakowa i Warszawy II, oraz 24 kW radiostacja dla Torunia, — z kompletnym wyposażeniem technicznym dla obsługi studiów w rozgłośniach. Zapoczątkowuje budowę Stacji Telewizyjnej na gmachu „Prudential" w Warszawie, która przed wybuchem wojny rozpoczęła próbne nadawania, posiadając moc 2 kW.

Mając tak duże doświadczenie w budowie radiostacyj, chcąc umożliwić stały i niezawodny odbiór w całym kraju na aparatach detektorowych, opracowuje śmiały projekt wybudowania w Raszynie 600 kW radiostacji. Budowa tej radiostacji najsilniejszej w Europie była tak daleko posunięta, że brakowało trzech miesięcy dla jej uruchomienia, czemu na przeszkodzie stanęła wojna.

W roku 1939 również pod Jego kierownictwem zostały opracowane plany techniczne budowy gmachu radiowego w Warszawie.

Interesy radiofonii polskiej wymagają ustawicznych konferencyj międzynarodowych dla uzgodnienia przeróżnych zagadnień w tej ważnej dziedzinie. We wszystkich tych konferencjach: w Londynie, Paryżu, Lizbonie i Kairze przedstawicielem Polski jest stale inż. Władysław Heller.

Za znakomite wyniki swej pracy dla Państwa, zostaje odznaczony dwukrotnie złotym krzyżem zasługi.

Prace, rozpoczęte przerywa, niestety, wojna. Po zakończeniu wojny zostaje inż. Władysławowi Hellerowi powierzona organizacja przemysłu radiotechnicznego i z wiosną ubiegłego roku, jako Naczelnemu Dyrektorowi Zjednoczenia Przemysłu Radiotechnicznego podlega osiem fabryk radiotechnicznych z kilku tysiącami pracowników. Na tym stanowisku odbywa podróże za granicę do Szwecji, Anglii i Holandii dla przygotowania produkcji radioodbiorników, lamp radiowych i sprzętu radiotechnicznego.

Niestety, po powrocie z ostatniej podróży zapada na zdrowiu, wyczerpane serce nie przetrzymało choroby i bić przestało.

Ze śmiercią Jego radiofonia i przemysł radiotechniczny poniosły niepowetowaną stratę.

Z KRAJU I ZAGRANICY

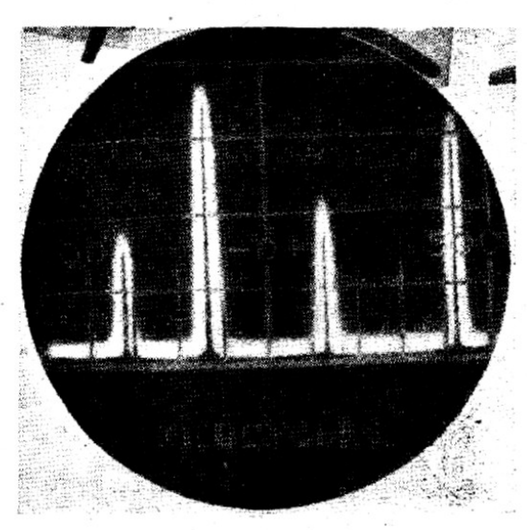
„Panoramic Adaptor"

Producenci amerykańscy przestawiając przemysł na produkcję pokojową, wprowadzili na rynek wiele urządzeń, które służyły w czasie wojny potrzebom armii. Między innymi na wielką skalę wprowadza się w urządzeniach komunikacyjnych, a także w radiostacjach amatorskich tzw. odbiór panoramowy.

Polega on na tym, że oprócz odbioru słuchowego oglądamy na ekranie lampy oscylograficznej sygnał odbierany oraz sygnały stacji znajdujących się w „sąsiedztwie" (rys. 1, 2). W taki sposób np. operator obserwując pewien zakres częstotliwości mógł wykrywać nieprzyjacielskie



Rys. 1

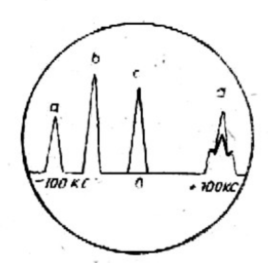


Rys. 2

stacje (znając uprzednio położenie na ekranie swoich stacyj) i kontrolować ich telegramy. Urządzenie to da się zastosować do każdego odbiornika.

„Panoramic adaptor" technicznie możemy zdefiniować jako urządzenie, służące do wzrokowego odbioru sygnałów różnych częstotliwości. Normalnie odbieramy tylko tę stację, na którą odbiornik jest nastrojony.

Przy pomocy „panaromic adaptora" możemy równocześnie oglądać sygnały różnych częstotliwości i odróżnić je od siebie.

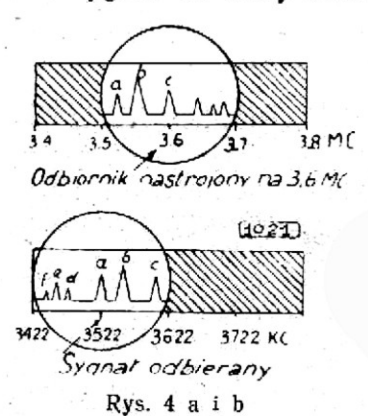


Rys. 3

Na rys. 3 widzimy na przykład sygnały czterech stacji. sygnał **a** przedstawia falę nośną jakiejś stacji, sygnał **b** przedstawia podobną, ale o mniej więcej dwukrotnym natężeniu. Sygnał **c** zjawia się i znika tak szybko, że widzimy impuls oraz kreskę poziomą; jest to sygnał stacji telegraficznej automatycznej (teletyp). Gdyby to była stacja telegraficzna manipulowana ręcznie, impuls byłby podobny do **„a i b"** i nie byłoby zaznaczonej kreski poziomej.

Sygnał **d** składa się z kilku części — jest to stacja foniczna. Szerokość i wysokość impulsu zmienia się w rytm modulacji.

Oprócz tego możemy porównywać częstotliwości tych wszystkich stacyj znając częstotliwość jednej z nich. Sygnał, na który nastrojony jest



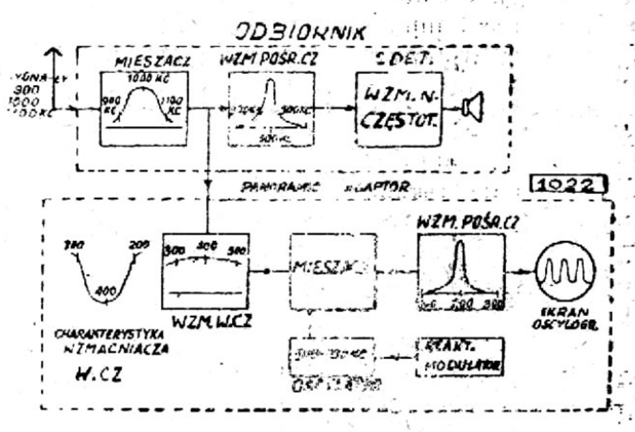
Rys. 4 a i b

odbiornik, widzimy na środku ekranu — zaś sygnały sąsiednich stacyj niesłyszalne w głośniku oglądamy po lewej i po prawej jego stronie.

Na przykład jeżeli odbiornik nastrojony jest na częstotliwość 3600 kc/s, a szerokość pasma wynosi 200 kc/s, wtedy na ekranie oglądamy sygnał stacyj o częstotliwościach od 3500 do 3700 kc/s (rys. 4a). Jeżeli będziemy chcieli odebrać stację, której sygnał (a) widzimy na lewo od sygnału (c) przestrajamy odbiornik na częstotliwość — 3522 (różnicę częstotliwości możemy odczytać na skali lampy oscylograficznej, gdy ten sygnał usłyszymy, równocześnie znajdzie się on na środku ekranu (rys 4b), a poprzedni (3600 kc/s) przesunięty na prawo.

Szerokość odbieranego pasma na ekranie da się zwiększać lub zmniejszać tak, że można nawet oddzielić od siebie stacje różniące się o kilka kilocykli.

Schemat działania adaptora przedstawia rys. 5. Dla łatwiejszego zrozumienia przypomnijmy sobie zasadę działania odbiornika superheterodynowego. Jeżeli odebrać chcemy sygnał o częstotliwości 1000 kc/s, oscylator wytworzyć musi sygnał o częstotliwości 1400 kc/s, w wyniku czego w obwodzie anodowym lampy mieszającej powstaje sygnał częstotliwości pośredniej 1400 — 1000 = 400 kc/s. Przy mieszaniu powstają również sygnały o innych częstotliwościach, które jednak na obwodzie nastrojonym na częstotliwość 400 kc/s posiadają bardzo małe natężenie.



Rys. 5

Za wzmacniaczem częstotliwości pośredniej następuje detektor i wzmacniacz niskiej. Jeżeli będziemy chcieli odebrać sygnał o częstotliwości 1300 kc/s, oscylator musi wytworzyć sygnał o częstotliwości 1700 kc/s tak. że znowu powstanie częstotliwość pośrednia 400 kc/s. Sygnały przychodzące z anteny posiadają różne natężenie i chociaż obwód wejściowy jest nastrojony na jedną częstotliwość, to jednak nie jest on tak selektywny i sygnały częstotliwości sąsiednich wywołają również na obwodzie pewne małe napięcie. Widzimy to na rys. 5. gdzie sygnały 900 i 1100 kc/s występują również, chociaż z mniejszym natężeniem na obwodzie wejściowym.

Z obwodu anodowego lampy mieszającej część napięcia przekazujemy do wzmacniacza adaptora. Obwody filtru wstęgowego tego wzmacniacza tak są silnie ze sobą sprzężone, że ich krzywa

rezonansowa jest wklęsła. W ten sposób sygnały sąsiednie są bardziej wzmocnione aniżeli sygnał, na który nastrojony jest odbiornik.

Następuje stopień mieszający z obwodem o płaskiej krzywej resonansu tak, że w efekcie wszystkie sygnały pasiadają natężenie proporcjonalne do sygnałów w antenie.

Oscylator wytwarza częstotliwość o 200 kc/s wyższą tak, że powstaje częstotliwość pośrednia 200 kc/s. Częstotliwość oscylatora nie jest stała lecz zmienia się w granicach np. + — 100 kc/s. Zmianę tę wywołuje się przy pomocy lampy reaktancyjnej (patrz. Nr 4—5 Ra—str. 4) stosowanej np. przy modulacji częstotliwości, lub do automatycznej regulacji częst. oscylatora w odbiornikach klawiszowych sterowanej generatorem podstawy czasu z częstotliwościom 30 c/s. Zmienna częstotliwość oscylatora miesza się kolejno 30 razy na sekundę ze wszystkimi sygnałami mieszczącymi się w pasie odbieranym i wytwarza kolejno sygnały o częst. pośredniej 200 kc/s.

Po wzmacniaczu pośredniej częstotliwości sygnały detekteruje się i przekazuje na płytki oscylografu. Na płytki poziome działa napięcie odchylające z generatora podstawy czasu tego samego, który steruje lampą reaktancyjną. Strumień elektronów pod wpływem obu napięć rysuje na ekranie sygnały odbieranych stacji.

„Panoramic adaptor" w ręku amatora krótkofalowca służyć może np. do ustalania częstotliwości swego nadajnika (wybrać miejsce w eterze niezajęte); nie przestrajając odbiornika może obserwować sąsiednie stacje, a nawet przy pewnej wprawie odebrać wzrokowo jej znak wywoławczy.

Pomiar głębokości modulacji, porównanie siły sygnałów, pomiar częstotliwości na skali oscylografu oto możliwości wykorzystania „panoramic adaptora" w codziennej pracy krótkofalowca.

(Radioamatér 12/45)

Radar dla niewidomych

Ostatnio opracowano w Ameryce przyrząd służący niewidomym do orientowania się w terenie.

Przyrząd o wymiarach większej latarki (na akumulator) wraz z kompletnym urządzeniem waży około 4 kg. i nosi się go w ręce.

W przedniej ścianie znajduje się otwór, z którego wysyła się parabolicznym reflektorkiem i zespołem soczewek równoległy strumień świetlny (mała żarówka zasilona z akumulatora).

Jezeli na przeciwko niewidomego znajduje się jakaś przeszkoda, światło odbije się i część wróci do urządzenia. Tu poprzez drugi zespół soczewek dochodzi do komórki fotoelektrycznej. Czym przedmiot bliżej, tym odbite promienie padają pod większym kątem.

Promień świetlny wychodzi z reflektora, przechodzi przez wirującą tarczę z otworami i jest w ten sposób przerywany z częstotliwością 500 c s. Tak modulowany promień po odbiciu przechodzi przez obiektyw odbiorczy i również natrafia na tarczę wirującą, która ma otwory o różnych wymiarach w zależności od odległości od środka tarczy; i tak promień w zależności od kąta odbicia jest przerywany w różny sposób.

Komórka fotoelektryczna przetwarza zmienny strumień świetlny na prąd elektryczny, który we wzmacniaczu z obwodami nastrojonymi na częstotliwości 500 c/s wzmacnia się i doprowadza do malutkiej słuchawki.

W taki sposób niewidomy w momencie pojawienia się jakiejś przeszkody,usłyszy ton, a zależnie od rytmu przerw zorientować się może w odległości.

(Radioamatér 4/46)

Radiowe boje przeciw łodziom podwodnym.

Alianci chcąc zabezpieczyć konwoje morskie przed atakami niemieckich łodzi podwodnych zastosowali tak zwane boje radiowe. Był to mały nadajnik zamknięty wodoszczelnie w pływaku i składający się z wodoszczelnego mikrofonu, wzmaczniacza niskiej częstotliwości, nadajnika z anteną oraz źródeł prądu, które starczyły na wiele godzin.

Boje wyrzucano z samolotu na spadochronach. Jak tylko spadochron otworzył się, wysuwała się antena i nadajnik zaczął pracować. Po zetknięciu się z powierzchnią wody z boji odwijał się na sznurze czuły mikrofon i zatrzymywał się na odpowiedniej głębokości (każda boja była oznaczona, a w nocy oświetlona). Skoro tylko pojawiła się w okolicy konwoju łódź podwodna, szum przez nią wydawany dochodził do mikrofonu, który z kolei modulował nadajnik. W konwojującym samolocie znojdował się odbiornik, który miał przełączalne obwody nastrojone na częstotliwości poszczególnych boji.

Kontrolując na słuch i wskaźnikiem orientowano się, z której boji pochodzi najsilniejszy sygnał i w jej otoczenie wyrzucano bomby głębinowe.

W ten sposób ochraniano konwoje amerykańskie płynące do Anglii oraz flotę inwazyjną w Kanale. (Radioamatér 4/46)

Inż. J. Borecki

Rozwój radiofonii i przemysłu radiotechnicznego

w 5-letnim planie gospodarczym ZSRR 1946—50

Ustawa o pięcioletnim planie odbudowy i rozwoju gospodarki narodowej ZSRR w latach 1946 — 1950 udziela wiele uwagi zagadnieniom łączności przewodowej, radiokomunikacji i radiofonii. Znaczenie sprawnie działającej i wszędzie docierającej łączności w warunkach Związku Radzieckiego jest ogromne ze względu na olbrzymie odległości, trudne warunki atmosferyczne, istnienie dużych obszarów słabo zaludnionych i zagospodarowanych i wreszcie z uwagi na scentralizowany system gospodarki i zarządu. Ważność radiofonii dla odbywającej się wciąż rewolucji kulturalnej, przy wzrastających ciągle potrzebach kulturalnych, przy prowadzonym konsekwentnie przez rząd wychowaniu politycznym i społecznym ludności, jest oczywista. Znaczenie radia dla transportu i wojska potwierdziło się w ostatniej wojnie. Podstawą zaś rozwoju radiokomunikacji i radiofonii jest produkcja przemysłu radiotechnicznego. Z szeregu rozdziałów planu omówimy tylko dwa, dotyczące radiofonii i przemysłu radiotechnicznego.

Rozwój radiofonii

Radiofonia sowiecka jest jedną z najstarszych i najlepiej rozbudowanych w świecie. Pierwszy wielki koncert, transmit. przez radio, został nadany właśnie przez radio sowieckie 17.IX.1922 r. Pierwsza sowiecka stacja radiofoniczna im. Kominternu, otwarta w 1922 r. z mocą 12 kW była wówczas najsilniejsza w świecie. Od tego czasu rekord ten Związek Radziecki rzadko tylko wypuszczał ze swych rąk. Jeśli w 1922 r. najsilniejsza sowiecka stacja posiadała moc 12 kW, to w latach następnych cyfry te były następujące: 1926 — 20 kW, 1927 r. — 35 — kW — 40 kW, 1929 — 100 kW (stacja im. WCSPS), 1933 r. 500 kW (stacja im. Kominternu), z anteną na 4-ch masztach stalowych 200 m, (najsilniejsza w świecie). W 1943 r. otwarto jeszcze silniejszą stację pod Moskwą na falach długich i średnich (cyfr dotyczących mocy nie opublikowano) z antenami — wieżami 200 m., w układzie reflektorowym, zbudowaną na zasadzie składania mocy w eterze i na fiderze. Stacja ta — budowana w oblężonym Leningradzie i przerzucana za linie frontu biła również rekord światowej mocy, podobnie jak w 1938 r. stacja krótkofalowa RW — 96 o mocy 120 kW. Szczególnie burzliwy rozwój radiofonii datuje się od pierwszych „pięciolatek" (1927 r.). Liczba czynnych radiostacyj (nie licząc oczywiście stacyj wojskowych i komunikacyjnych) wynosiła pod koniec pierwszej pięciolatki (1932/33) — 57, z końcem drugiej pięciolatki (1937/38) — 90, po zakończeniu zaś wojny ponad 100. Zasięgiem stacyj objęto 100 proc. powierzchni zamieszkałej kraju, nadawanie prowadzi się w 100 językach narodów sowieckich i obcych w ciągu 1750 godzin na dobę. Przed wojną ZSRR zajmował pierwsze miejsce w Europie pod względem sumarycznej mocy. Wojna i okupacja znacznej części Europejskiej Rosji zniszczyły prawie doszczętnie stacje nadawcze, sieć radiofonii przewodowej, odbiorniki indywidualne, tę część przemysłu, która nie zdążyła ewakuować się na wschód. W czasie wojny, kiedy cały pracujący przemysł produkował na potrzeby olbrzymiej, nowoczesnej armii, zużycie urządzeń technicznych było bardzo duże, przy nikłych możliwościach konserwacji i odbudowy. Mimo to odbudowa prowadzona była od pierwszego momentu, tj. od 1942 r. i np. urządzenia radiofonii przewodowej już na początku 1946 r. osiągnęły a nawet przekroczyły poziom przedwojenny pod względem ilości radiowęzłów ogólnej mocy, ilości głośników i długości linij.

W okresie 1946 — 1950 zbuduje się 28 nowych radiostacyj, m. in. w Moskwie, Leningradzie, Kijowie, Rydze, Tallinie, Kiszyniowie itd. Nadawane będą dwa programy centralne, jeden na falach długich i średnich, drugi na długich, średnich i krótkich. Sieć stacyj lokalnych będzie transmitowała znaczną część tych programów. Równocześnie prowadzona będzie rekonstrukcja i modernizacja istniejących stacyj i urządzeń elektroakustycznych. W budowie i przebudowie stacyj wprowadzać się będzie szeroko dla zmniejszenia zniekształceń nieliniowych, ujemne sprzężenie zwrotne. Na wielu stacjach przez małą zmianę układu modulacji siatkowej wprowadzi się ekonomiczną, a posiadającą zalety modulacji anodowej, automodulację, według oryginalnego układu inż. Kruglowa. Drewniane maszty i anteny przewodowe zostaną zastąpione przez udoskonalone, me-

talowe 150 — 200 m wieże-anteny z górnym lub dolnym zasilaniem.

Przeprowadzone będą szerokie prace rozpoczęte przed wojną nad nadawaniem na falach ultrakrótkich z modulacją częstotliwości.

Odbudowany i przebudowany zostanie centr telewizyjny w Moskwie i zbudowane nowe centry w Leningradzie, Kijowie i Świerdłowsku. Dążyć się będzie przy tym do powiększenia wyrazistości obrazów wprowadzając system 625 liniowy.

Znaczna część projektowanych prac wykonana została już w 1946 r. W tym roku mają być zakończone stacje w Leningradzie, Stalingradzie, Dniepropietrowsku, Wilnie, Moskwie, pod Moskwą, w Rydze, Lwowie, Mińsku, Lymferopolu, Kujbyszewie, Krasnojarsku, zrekonstruowane stacje w Abakanie, Chabarowsku, Erywaniu itd. Pod Moskwą uruchomiona będzie doświadczalna radiostacja, pracująca na rozbieralnych nie metalowych lampach, w których można na miejscu zamienić przepalone włókno. Ogółem w 1946 r. zostanie uruchomiona moc równa 25,2 proc. całej mocy zaprojektowanej na 5 lat. Już w tym roku zostanie przekroczony przedwojenny poziom mocy. Minister Łączności, Siergiejczuk postawił zadanie wykonania pięcioletniego planu w dziedzinie budowy urządzeń nadawczych w ciągu 3-ch lat i. jak pokazało doświadczenie budownictwa w ZSRR, zadanie to będzie chyba wykonane.

Sieć odbiorcza, tj. radiowęzły i odbiorniki lampowe indywidualne, ma wzrosnąć o 75 proc. w stosunku do stanu przedwojennego.

Ilość głośników w ramach Min. Łączności wynosiła w 1940 r. — 4.700.000 (100 proc.), w r. 1945 —, po odbudowie zniszczeń wojennych 4.850.000 (103,2 proc.) zaś w r. 1950 wyniesie 8.000.000 (172 proc.). Przyrost w ciągu 5 lat, wynoszący około 3.100.000 głośników, obejmuje tylko radiowęzły Min. Łączności. Natomiast w radiowęzłach należących do innych Ministerstw przyrost wyniesie dodatkowo blisko 1.000.000 głośników. W 1950 r. na rynku ukaże się 925.000 odbiorników.

Zasadniczym typem głośnika będzie głośnik dynamiczny ze stałymi magnesami, o mocy 0,25 W i uliczny głośnik 10 W. Zasadniczym typem urządzeń stacyjnych radiowęzłów mają być wzmacniacze 100 W RTU-100, i 500 W TU-500 w dużych miastach 5 i 25 kW-atowe bloki.

W rejonach, nie posiadających stałego dopływu energii elektrycznej, zmontuje się aparaturę RTU-100 o zasilaniu akumulatorowym (z rezerwą akumulatorów i własnym źródłem prądu dla ładowania).

Przy szeroko zakrojonej i energicznie prowadzonej akcji radiofonizacji wsi użyte będą — prócz odbiorników indywidualnych — w dużej ilości, małe, ekonomiczne i nie wymagające stałej obsługi radiowęzły o mocy 5 — 10 W, zasilane z suchych bateryj, z urządzeń wiatrakowych, względnie z baz energetycznych, przy pomocy których Ministerstwo Rolnictwa elektryfikuje wieś. Wsie położone w promieniu 10 — 12 km od powiatowego radiowęzła mają być przyłączone do niego wysoko-wóltowymi— do 960 V — fiderami. W zelektryfikowanych wsiach zasadniczym środkiem radiofonizacji będą tanie, indywidualne odbiorniki.

Dla obsługi wsi będą zorganizowane w każdym mieście powiatowym specjalne grupy techniczne, zaopatrzone w środki transportu i warsztaty.

Już w 1946 r. zbuduje się i przebuduje 745 większych radiowęzłów, przybędzie 600.000 głośników. Całkowicie przebuduje się sieć radiową wielkich miast, jak Charków, Rostów, Lwów, Mołotow i in. Rozpocznie się gruntowna przebudowa ogromnej moskiewskiej sieci radiowej. Wytycznymi przy tym będą: zwiększenie mocy, zabezpieczenie rezerwy, lokalizacja możliwych uszkodzeń, trójczłonowy system rozdziału tj. system z 3-ma napięciami.

Z Centralnej stacji sieci zasilane są niskim napięciem podstacje wzmacniakowe.

Podstacje wzmacniakowe obsługują siecią wysokiego napięcia (960 V), podstacje transformatorowe (120—240 V), te z kolei sieć abonencką (30 V).

Zwiększenie ilości fiderów 120—240 V, długości do 2 km, obciążonych 1000—1500 głośnikami ogranicza zasięg możliwych uszkodzeń. Przekaźniki zainstalowane na podstacjach transformatorowych pozwolą w każdej chwili kontrolować na stacji centralnej audycje na końcu fiderów 120—240 V. Włączanie głośników ulicznych odbywać się będzie na odległość.

Dla zwiększenia jakości przekazywanych audycji zastosowane będzie zasilanie wielkich radiowęzłów z szerokowstęgowych ekranowanych kanałów międzymiastowej sieci kablowej. Zarówno w wielkich, jak i w powiatowych miastach punkty retransmisyjne będą wybrane i wyekwipowane technicznie szczególnie starannie, z użyciem odbiorników najwyższej klasy, anten kierunkowych itp.

Prowadzi się ciekawe eksperymenty nad budową podziemnych linii radiofonizacyjnych nie kablem w kanalizacji, a zwykłym przewodem w izolacji z chlorku winylu (np. znany u nas igelit należy do tej grupy) położonym w ziemi. Da to w okolicach bezleśnych oszczędność słupów oraz zmniejszy możliwość uszkodzeń.

W okresie planu wprowadzi się masowo indywidualny odbiór telewizyjny. Oprócz tego prowadzone prace badawcze wykazały, że możliwe będzie, podobnie jak przy radiofonii przewodowej, rozprowadzenie programu telewizyjnego

przewodami do domów, przy czym dobre wyniki osiąga się nie tylko przy użyciu kabla koncentrycznego, ale nawet ze zwykłymi przewodami telefonicznymi.

Zadanie przemysłu radiotechnicznego

Aparatura i materiały techniczne potrzebne dla wykonania 5-letniego planu radiofonizacji zostaną dostarczone w całości przez krajowy przemysł, co wobec wyżej powiedzianego — określą zakres produkcji.

Przemysł radiotechniczny, który rozlokowany był przed wojną w europejskiej części kraju, po wybuchu wojny został ewakuowany na daleką Syberię i skupił się w obwodzie Nowosybirska. Między innymi przeniesiono tu z Leningradu największą fabrykę lamp „Swietlana". W najtrudniejszych warunkach przemysł ten powiększył w latach 1940/44 produkcję 2,5 krotnie, dostarczając armii w ogromnych ilościach nowoczesną radioaparaturę. Dość wspomnieć o tym, że w okresie zimowej ofensywy 1941 r. Moskwa była otoczona pierścieniem radiolokacyjnych stacji, że w czasie operacyj na przesmyku kowelskim w jednej z armii pracowało 5.000 radiostacyj, to w ofensywie stalingradzkiej w 1942-43 r. działało 9.000 radiostacyj, a w ofensywie białoruskiej w 1944 r. brało udział 27174 radiostacyj. Przed wojną w Armii Czerwonej pracowało 35 typów radiostacyj o różnym zastosowaniu, a w czasie wojny opracowano szereg nowych typów i udoskonalono stare. Łączność jednostek, frontów sztabów działała doskonale i niezawodnie, przyczyniając się wybitnie do zwycięstwa.

Przemysł w tych latach pracował prawie wyłącznie dla frontu.

Niewielka część produkcji szła na utrzymanie eksploatacji istniejących urządzeń. Przestawienie produkcji na potrzeby cywilne rozpoczęło się pod koniec 1944 r. od wypuszczenia aparatury wzmacniakowej dla zmniejszonych przez wojnę radiowęzłów.

Wtedy też zaczęło się na nowo produkować radioodbiorniki.

W kwietniu 1946 r. produkcja odbiorników przekroczyła już miesięczną produkcję 1940 r. Wypuszcza się 10 typów odbiorników: Rekord (popularny), „Rodina", (bateryjny), „Salut" (5 lamp), „Wostok" „Ural" (6 lamp), „6-N-25" (6 lamp), „Super-M-557" (6 lamp), „Leningrad" (12 lamp), „Moskwa" (10 lamp), „A-695" (automobilowy, 6 lamp). Masowo produkowane będą tanie, a także luksusowe odbiorniki telewizyjne i odbiorniki z modulacją częstotliwości.

Oprócz dynamicznych głośników mieszkaniowych i ulicznych, wyprodukowany będzie nowy udoskonalony typ głośników piezoelektrycznych.

Produkcja nadawczej i odbiorczej aparatury będzie musiała zadowolić potrzeby nie tylko radiofonii, ale i szeroko rozbudowanej radiokomunikacji, jak również radiotechniki lotniczej i morskiej, których tu nie omawiamy.

Niepodobna w ramach wąskiego artykułu wyliczyć różnorodne typy aparatury i sprzęt, jakie będzie musiał dać przemysł. Zwróćmy tylko uwagę na to, że wielki nacisk położony będzie na powiększenie produkcji i poprawienie jakości części, jak kondensatory, opory itp., na seryjny wyrób szeregu nowych udoskonalonych typów lamp (m. in. lampy nadawcze do 300 kW, lampy do wzmacniaczy komunikacyjnych o trwałości 10.000 godzin, klistrony, magnetrony itd.) oraz na opracowanie i szerokie zastosowanie nowych materiałów i nowej technologii.

Nie możemy też mówić o aparaturze wojskowej, której produkcja, rozwój i udoskonalenie będą wszechstronnie popierane, o czym jednak, oczywiście, szczegółów się nie publikuje.

Twórcy planu zdają sobie dobrze sprawę z tego, że tak szybki i wielostronny rozwój radiotechniki nie jest możliwy bez organizacji badań naukowych na szeroką skalę.

Ministerstwo Łączności, Ministerstwo Przemysłu Elektrotechnicznego i niedawno utworzone Ministerstwo Przemysłu Środków Łączności utrzymują i tworzą szereg naukowo-badawczych instytutów o centralnym znaczeniu z solidną bazą techniczną i wybitnymi specjalistami. Czytelników zorientuje w zakresie prowadzonych badań wyliczenie kilku takich instytutów. Pod koniec wojny pracowały tylko dwa instytuty podobnego typu (po redukcji ich ilości, przeprowadzonych w początkach wojny), obecnie prócz nich istnieją naukowo badawcze instytuty: Elektropróżniowy i części radiowych; w najbliższym czasie podejmą działalność instytuty: Telewizyjny, Przeszkód Przemysłowych, Centralne Laboratorium Kablowe i Centralne Laboratorium Elektrowęglowe, Centralne Laboratorium Ogniw.

Instytuty Łączności w Moskwie, Leningradzie, Odessie, wyspecjalizowane Wydziały Radiotechniczne w Moskwie, Leningradzie, Gorkim, Kijowie, Lwowie, Tomsku, Tallinie dadzą w okresie planu tysiące inżynierów radiotechników wszystkich specjalności. Jak widać nawet z tego częściowego, krótkiego szkicu, zadania postawione na pięciolecie 1946—1950 przed sowiecką radiotechniką są olbrzymie. Dotychczasowe jednak jej osiągnięcia i doświadczenie wykonania poprzednich pięciolatek napełniają głębokim przekonaniem, że i ten plan zostanie z chlubą wykonany i radiotechnika Związku Radzieckiego osiągnie nowe wyżyny.

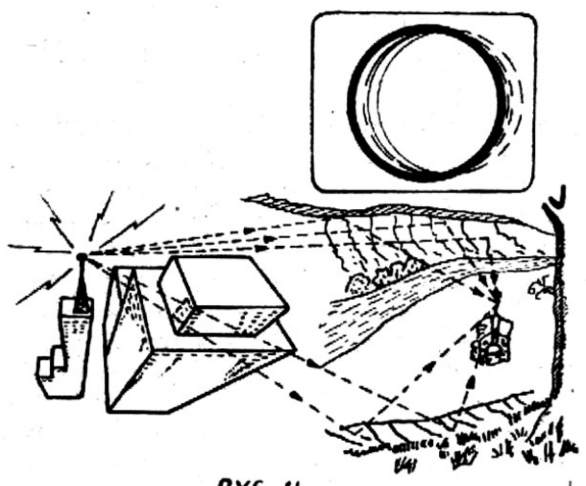
B. A. Wwiedieński — J. I. Kaznaczejew

Fale ultrakrótkie

(dokończenie)

Telewizja

W ostatnich czasach zaznaczyła się tendencja do powiększenia wyraźności nadawanego obrazu przez zwiększenie ilości linii. W związku z tym znacznie wzrosły wymagania, dotyczące szerokości kanału telewizyjnego. Według projektu nowych norm telewizyjnych Związku Radzieckiego, który ma wejść w życie w najbliższych latach, do nadawania programu telewizyjnego (przy liczbie linii obrazu równej 625) potrzebny jest kanał o szerokości 8 Mc/s środki którymi technika rozporządza w chwili obecnej pozwalają zrealizować takie nadawanie tylko na falach ultrakrótkich. Jednakże, nawet przy wykorzystaniu tego zakresu spotykamy trudności, ponieważ jakość obrazu w odbiorniku zależy w dużym stopniu od warunków rozchodzenia się fal ultrakrótkich, a przy rozszerzeniu kanału zależność ta silnie wzrasta. Stąd oczywiste zwiększenie zainteresowania warunkami rozchodzenia się fal ultrakrótkich.



RYS. 14
PRZYKŁAD ZNIEKSZTAŁCEŃ PRZY ODBIORZE TELEWIZYJNYM

W punkcie odbioru, w szczególności w warunkach wielkomiejskich, pole fal krótkich ma bardzo skomplikowaną budowę. Wskutek odbić od różnych przedmiotów do punktu odbioru dochodzą promienie z różnych kierunków, przesunięte w fazie względem siebie. Przy złożeniu (interferencji) tych promieni obraz na ekranie odbiorczym może być podwójnym, potrójnym lub też zniekształcić się w jeszcze bardziej skomplikowany sposób. Na rys. 14 widzimy typowy przykład takich zniekształceń, kiedy do punktu odbiorczego przychodzi kilka odbitych promieni. Prosty promień zasłonięty jest przez wysoki budynek. W efekcie na podstawowy obraz nakłada się kilka słabszych, przesuniętych obrazów.

Odbicia od przedmiotów ruchomych, jak np samolot, automobil, pociąg itd. prowadzą także do znacznych zniekształceń. Te zniekształcenia, chociaż są jeszcze bardziej nieprzyjemne, mają jednak krótkotrwały charakter.

Można często usuwać zniekształcenia, wywołane odbiciami od przedmiotów nieruchomych, za pomocą zwykłego przesunięcia anteny odbiorczej na inne miejsce na dachu, lub za pomocą zastosowania zwykłej kierunkowej anteny względnie zwiększenia jej wysokości. Najłatwiej zastosować te środki przy użyciu zbiorowej anteny lub, jeszcze lepiej, przy użyciu wspólnego wzmacniacza, jak to zrobiono w jednym z domów w Moskwie według projektu Centralnego Instytutu Naukowo - Badawczego Łączności.

Sukcesy przy opanowaniu bardzo krótkich fal zakresu ultrakrótkofalowego (rzędu 3—30 cm) pozwalają już dzisiaj na projektowanie systemów telewizyjnych, które co do jakości obrazu nie ustępują kinu. Tak dobrą jakość można osiągnąć przy użyciu kanału szerokości 20 Mc/s. W projektach nowych telewizyjnych norm Związku Radzieckiego i USA przewiduje się możliwość eksperymentalnych transmisji w tak szerokim paśmie. Jasną jest rzeczą, że zrealizowanie w praktyce takiego systemu nadawania telewizyjnego będzie wymagało wiele pracy specjalistów z zakresu telewizji i radykalnego rozwiązania zagadnień rozdziału programów.

Retransmisyjne linie ultrakrótkofalowe.

Jedną z najbardziej obiecujących dziedzin zastosowania fal ultrakrótkich jest łączność dalekosiężna przy zastosowaniu retransmisji ultrakrótkofalowych. Możliwości są tu, jak się wydaje, jeszcze większe, aniżeli przy połączeniach kablowych. Nie ulega wątpliwości, że na falach ultrakrótkich można zorganizować nie tylko nadawanie telewizyjne, lecz i wielokanałową łączność telefoniczną. Dlatego zagadnienie łączności dalekosiężnej na falach ultrakrótkich pojawiło się w centrum uwagi świata technicznego i stało się przedmiotem poważnych prac przygotowawczych.

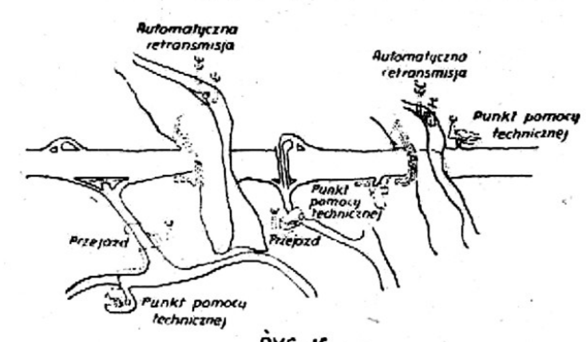
Długie linie łączności ultrakrótkofalowej należy wykorzystywać przede wszystkim dla nadawania w szerokim pasie częstotliwości progra-

mów dźwiękowych i telewizyjnych i dla telefonii wielokanałowej.

Nowoczesna organizacja radiofonii stosuje zasadę pierścieniowego łączenia stacyj nadawczych. Oznacza to, że wszystkie stacje nadawcze, dźwiękowe i telewizyjne łączą się za pomocą specjalnych linii w jedną sieć. Spowodowane to jest tym, że koszt wykonania programu radiofonicznego jest o wiele wyższy od kosztu eksploatacji urządzeń technicznych. Stąd jasno wynika rentowność zastosowania ultrakrótkofalowych linii retransmisyjnych.

Linie ultrakrótkofalowe można także z powodzeniem stosować w transporcie kolejowym, w służbie patrolowej itd. Na rys. 15 np. widzimy niewielki odcinek magistrali ultrakrótkofalowej przeznaczonej dla służby patrolowej na autostradzie w Górach Allegańskich w USA. Linia ta o długości 300 km zapewnia dwustronną łączność między większą ilością punktów stałych i 30 patrolowymi automobilami, obsługującymi autostrade. Na linii jest w użyciu 6 automatycznych retransmisyj, pracujących na falach rzędu 2,5 m. Każdy z patrolujących automobilów, poruszających się na obsługiwanym odcinku, może włączyć się do łańcucha retransmisyj i połączyć albo z jednym z punktów stałych albo też z innym automobilem, znajdującym się w dowolnym punkcie odcinka.

Dziedzin zastosowania fal krótkich niepodobna przeliczyć, nawet jeśliby mówić tylko o ich zastosowaniu dla łączności. Nie mogliśmy zatrzymać się tu przy tak ważnych i obiecujących zastosowaniach fal ultrakrótkich, jak łączność między studiem i radiostacją, między biurem radiotelegraficznym i centrami odbiorczymi lub nadawczymi, jak wstawki kablowe w komunikacji ultrakrótkofalowej, jak łączność lotnicza i t.d.



RYS. 15
ODCINEK AUTOSTRADY W GÓRACH ALLEGAŃSKICH ZAOPATRZONYCH W URZĄDZENIA ŁĄCZNOŚCI ULTRAKRÓTKOFALOWE.

Oddzielnie można by wymienić szerokie dziedziny zastosowania fal ultrakrótkich w medycynie, w przemyśle spożywczym, dla suszenia drzewa itd.

Nawet podany wyżej krótki przegląd pozwala wyobrazić sobie, jakie ogromne perspektywy zastosowania techniki ultrakrótkofalowej otwarły się przed naukowo - badawczymi instytutami, przemysłem elektrotechnicznym i instytucjami eksploatującymi.

Oprac. J. B.

Inż. Jerzy Ziółkowski

Postępy w dziedzinie radiolokacji

(Dokończenie)

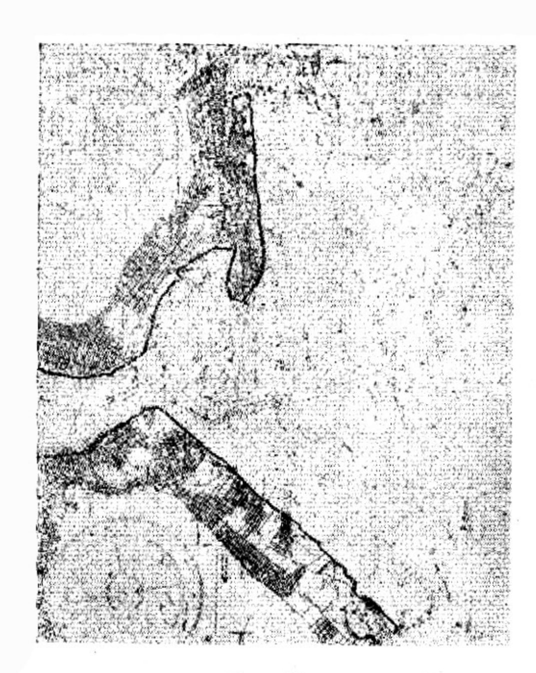
Na rysunku 5 pokazano obrazy: rzeczywisty, otrzymany na ekranie rury oscylograficznej oraz nałożenie tych obrazów. Doświadczony operator radarowy potrafi określić pochodzenie zjawiających się na ekranie punktów świetlnych. Odróżni on przedmioty stałe i ruchome, a nawet potrafi określić szybkość tych ostatnich. Opisane urządzenie wskaźnikowe jest z reguły umieszczane w dwóch punktach statku, mniej dokładne w kabinie sternika i precyzyjniejsze z dodatkowym ekwipunkiem w kabinie nawigatora. Urządzenie to (rys. 6) posiada szereg różnych gałek i guzików. Przełącznik A służy do ustawiania urządzenia na jednym z trzech zakresów odpowiadających zasięgom radaru: 1 — 3 — 10 — mil morskich*)

Cechowanie otrzymanego w danej skali obrazu następuje po przyciśnięciu guzika B przez nałożenie na obrazie koncentrycznych kół świetlnych. Inne gałki na płycie czołowej wskaźnika służą do załączenia urządzenia, regulacji intensywności świecenia, ustawienia ostrości obrazu itd. Urządzenie wskaźnikowe zainstalowane w kabinie nawigatora posiada urządzenie dodatkowe umożliwiające notowanie obrazu radaru na mapie żeglarskiej. Oczywiście korzyści można osiągnąć jedynie w tym wypadku, gdy skale mapy i obrazu radaru są równe.

Należy jeszcze wspomnieć o modulatorze urządzenia radarowego.

Modulator manipuluje generatorem nadajnika, utrzymując stałość impulsu i przerw między nimi. Czas trwania impulsu wynosi około 0.5 mikrosekundy, a przerwa około 1000 mikrosedunk.

*) 1 mila morska — 1 609.315 metrów.



Rys. 5a

Urządzenie radarowe jest zasilane prądem zmiennym o częstotliwości 500 okr/sek. i napięciu około 180 woltów. Całkowita moc, pobierana przez urządzenie wynosi około 1 KW. Energię dostarcza prądnica prądu zmiennego, napędzana silnikiem elektrycznym prądu stałego z sieci okrętowej.

Poszczególne elementy urządzenia instalowane są w różnych punktach statku. (Rys. 7). Antena reflektorowa montowana jest na przednim maszcie na wysokości około 15 metrów nad poziomem morza. Urządzenie nadawczo - odbiorcze winno zdajdować się możliwie najbliżej anteny w miejscu najmniej podlegającemu wstrząsom. Wskaźniki, jak już wspomniano instaluje się w kabinach sternika i nawigatora. Urządzenie zasilające w w hali maszyn.

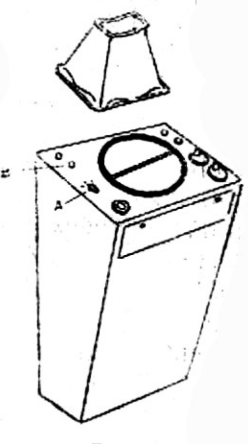


Rys. 5b

Obecnie omówimy charakterystyczne własności radaru. Jako pierwszą poruszymy sprawę zdolności radaru rozróżniania obiektów, znajdujących się blisko siebie. Przy skali wskaźnika, ustawionej na zakres jednej mili, obiekty, znajdujące się na krańcu zakresu, będą rozróżniane, jeżeli ich odległość będzie większa od 30 metrów. I to niezależnie, czy obiekty będą ustawione promieniście, czy też na okręgu koła współśrodkowego z ekranem. (Rys. 8). W pierwszym wypadku na czułość wyodrębniania obiektów ma wpływ czas trwania impulsu, jego ostrość i czułość odbiornika radarowego. W drugim wypadku błędy wywołane są szerokością wiązki wypromieniowanych promieni radaru. Druga sprawa to zasięg radaru. Zależy on od wysokości, na której znaj-



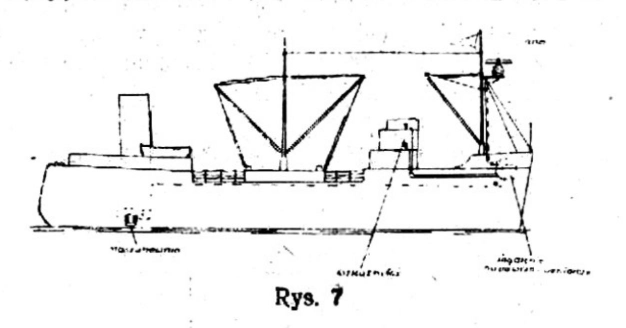
Rys. 5c



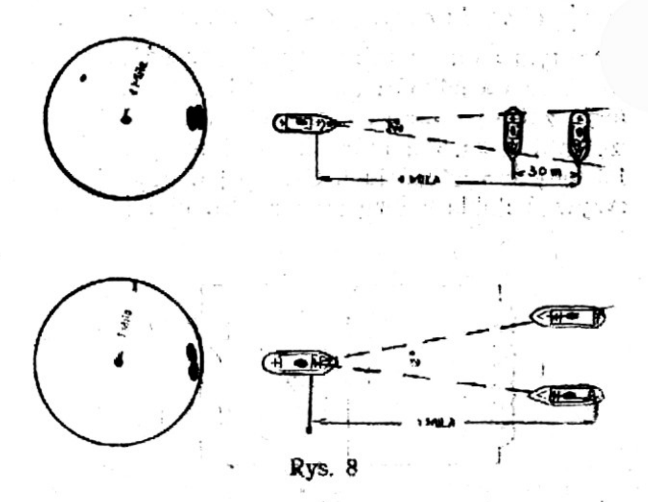
Rys. 6

duje się antena; właściwie wystarczającym zasięgiem jest granica widzialności horyzontu. Normalnie zasięg ten wynosi około 30 mil. W praktyce, wykorzystany zasięg ze względu na zdolność widzenia szczegółów obrazu wynosi około 15 mil. Najmniejsze zaś oddalenie od okrętu, w granicach którego znajdujące się obiekty są widzialne, jest rzędu 30 metrów. Przy mniejszych odległościach plama świetlna obiektu zachodzi na plamę świetlną, odpowiadającą położeniu własnego statku, przez to obiekt nie może być uwidoczniony na ekranie lampy oscylograficznej.

Reasumując należy podkreślić, iż korzyści, wynikające z zastosowania radaru w nawigacji polegają przede wszystkim na otwarzaniu obrazu otoczenia niezależnie od pogody, pory dnia, temperatury, ciśnienia i t.p. Dzięki temu osiągamy wysoki stopień pewności w czasie żeglugi w złych warunkach nawigacyjnych. Radar zabezpiecza okręty przed zderzeniem, rozbiciem i ułatwia zaportowanie, mimo złej widoczności. Drobne wady w postaci zjawiska cienia, zniekształceń na skutek falowania morza i innych nie zmniejszają wielkich plusów urządzeń radarowych. Radar to potężny środek w ręku człowieka w jego walce z żywiołami.



Rys. 7



Rys. 8

Charakterystyczne wielkości obwodu oscylatora

Wyrównanie obwodu oscylatora w superheterodynach odbywa się przez zastosowanie w strojonym obwodzie drgającym L — C pojemności wyrównawczych. Są to kondensatory, załączone szeregowo ze zmienną pojemnością obwodu oscylatora t. zw. paddingi, oraz kondensatory załączone równolegle z nią — trimery.

Wielkości tych kondensatorów wraz z wielkościami pojemności i samoindukcji obwodu strojeniowego, są wzajemnie ze sobą powiązane zależnościami, będącymi wynikiem skomplikowanych ściśle matematycznych przeróbek.

Poszczególne formuły do wyznaczenia wielkości trimerów i paddingów oraz samoindukcji dla osiągnięcia możliwie dobrego wyrównania obwodu otrzymuje się na podstawie okoliczności, że rzeczywista krzywa dostrojenia przecina krzywą o przebiegu pożądanym w trzech punktach, tak, że dla trzech częstotliwości otrzymuje się dokładną zgodność obydwóch krzywych; daje to trzy równania, które pozwalają obliczyć trzy niewiadome Cs, Cp, i L. Formuły te brzmią:

$$Cs = \frac{AMe^2(a^2 - m^2) + EMa^2(m^2 - e^2) - AEm^2(a^2 - e^2)}{Aa^2(m^2 - e^2) + Ee^2(a^2 - m^2) - Mm^2(a^2 - e^2)} \quad (1)$$

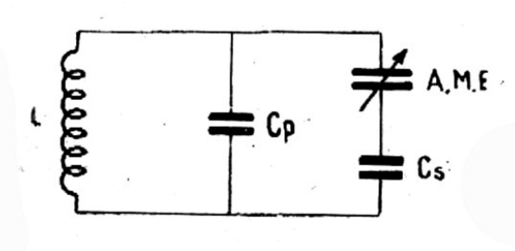
$$Cp = \frac{Cs}{a^2 - m^2}\left(\frac{Mm^2}{M + Cs} - \frac{Aa^2}{A + Cs}\right) = \frac{Cs}{m^2 - e^2}\left(\frac{Ee^2}{E + Cs} - \frac{Mm^2}{M + Cs}\right) \quad (2)$$

$$L = \frac{10^{12}}{4 \cdot \pi^2 m^2 \left(Cp + \frac{Cs\,M}{Cs + M}\right)}; \quad (3)$$

Przy czym a, m i e są najdogodniej dobranymi częstotliwościami obwodu oscylatora, przy których powinno powstawać dokładne zgranie t. zn. ze wzajemnego działania częstotliwości odbieranej i oscylatora powstaje dokładnie częstotliwość pośrednia. A, M i E są pojemnościami kondensatora obrotowego (agregatu) w położeniach odpowiadających tym częstotliwościom, Cp — jest po-

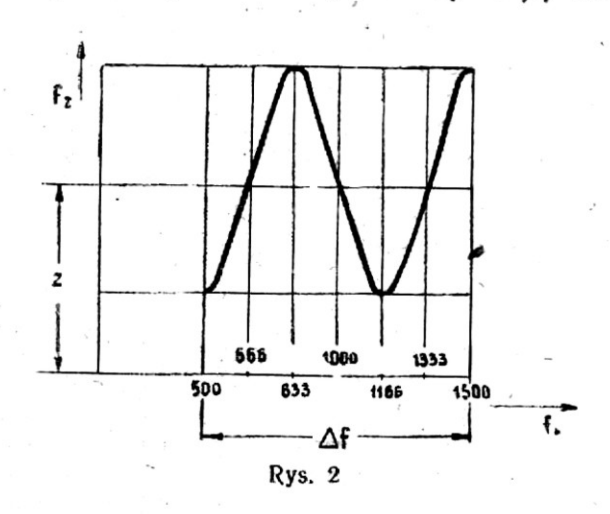
jemnością równoległą — trimerem, Cs — pojemnością szeregową — paddingiem, a L — samoindukcją obwodu oscylatora, jak wskazuje rys. 1.

Na tym miejscu zajmiemy się szczegółowym określeniem wielkości „m", „c" i „a" dla określonego zakresu odbieranych częstotliwości. Są to częstotliwości, dla których oscylator przy dobrze dobranych wielkościach Cs, Cp i L powinien wykazywać dokładne zgranie z obwodami wejściowymi, dając w rezultacie częstotliwość pośrednią. Częstotliwości (a — z), (m — z), (e — z) obwodu odbiorczego zostały tak wybrane, aby cały obszar każdego zakresu dzieliły na sześć równych części, przytem chodzi o to, aby (a — z) i (e — z) oddalone były od obydwóch krańców każda o 1/6 część całego zakresu, podczas gdy „m" ma mieć położenie środkowe. (rys. 2).



Rys. 1

Najnowsze wszakże doświadczenia wskazują, że mogące zaistnieć różnice, czy odchylenia będą jeszcze mniejsze, jeżeli wybrane częstotliwości „a", „e" i „m" będą takie, aby obszar zakresu podzielony został na 4 równe części i aby największe odchylenie (zboczenie) w górę i w dół oddalone było o 1/4 od krańca zakresu, podczas, gdy trzecia częstotliwość dokładnego zgrania leżała znów w środku zakresu. W tym wypadku obydwa odchylenia częstotliwości pośredniej od jej wartości pożądanej w górę i obydwa odchylenia w dół z dostateczną dokładnością są nawzajem równe. Jeżeli „z" jest wartością pożądaną częstotliwości pośredniej, która ma być otrzymana a Δz tym maksymalnym odchyleniem, to mają one w dwóch wypadkach znak + $(+\Delta z)$ i w dwóch wypadkach znak — $(-\Delta z)$.



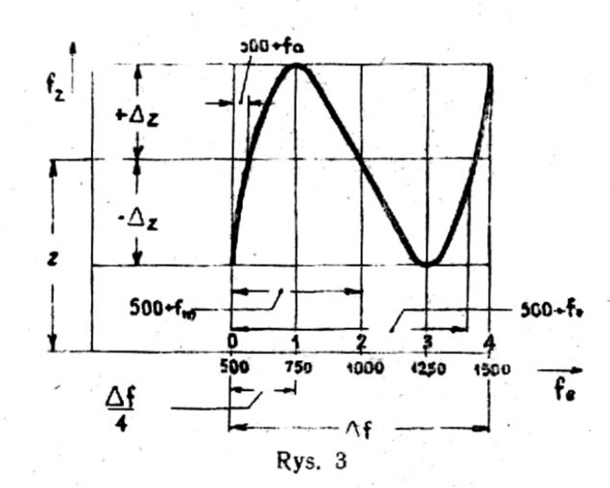
Rys. 2

Równanie takiej krzywej, jeżeli ma ona 3 punkty przecięcia z linią zerową musi mieć 3 rozwiązania, a zatem musi być 3-go stopnia. Z dostateczną dokładnością można ogólnie takie równanie napisać w formie:

$y = A(x-1)(x-3)(x-4) + Bx(x-3)(x-4) + Cx(x-1)(x-4) + Dx(x-1)(x-3)$, przy czym A, B, C i D są stałymi..... (4)

Oznaczamy długość Δf całego pasma zgodnie z powiedzianym wyżej przez x = 4 wtedy dla odciętych x = 0 i x = 3 rzędna $y = -\Delta z$; a dla odciętych x = 1 i x = 4 $y = +\Delta z$; (widać to z rys. 3), daje to podstawę do określenia wartości A, B, C i D. Otrzymuje się więc:

dla $x = 1 \quad y = B(-2)(-3) = +\Delta z; \; B = \frac{\Delta z}{6}$



Rys. 3

dla $x = 4 \quad y = 4D(3)(1) = +\Delta z \; D = \frac{\Delta z}{12}$

„ $x = 0 \; y = A(-1)(-3)(-4) = -\Delta z \; A = \frac{\Delta z}{12}$

„ $x = 3 \; y = 3C(2)(-1) = -\Delta z; \; C = \frac{\Delta z}{6}$

Z tych wartości dla A, B, C i D otrzymuje się z równania 4:

$$y = \frac{\Delta z}{12}(x-1)(x-3)(x-4) + \frac{\Delta zx}{6}(x-3)(x-4) + \frac{\Delta zx}{6}(x-1)(x-4) + \frac{\Delta zx}{12}(x-1)(x-3)$$

W punktach przecięcia y = 0, a zatem

$$\Delta z(x-1)(x-3)(x-4) + 2\Delta zx(x-3)(x-4) + 2\Delta zx(x-1)(x-4) + \Delta zx(x-1)(x-3) = 0$$

$$(x^2-4x+3)(x-4) + (2x^2-6x)(x-4) + (2x^2-2x)(x-4) + (x^2-x)(x-3) = 0$$

$$x^3-4x^2+3x-4x^2+16x-12x+$$
$$+2x^3-8x^2-6x^2+24x+2x^3-8x^2-2x^2+$$
$$+8x+x^3-3x^2-x+3x=0$$
$$6x^3-36x^2+54x-12=0$$
$$x^3-6x^2+9x-2=0$$

Po podstawieniu $x = 2$ powinno się otrzymać punk przecięcia m z osią zerową, to jest rozwiązanie równania:

$$x_m = 2 \quad . \quad . \quad (5)$$

Dla pozostałych wartości można więc podzielić równanie przez $(x - 2)$ otrzyma się wówczas:

$$(x^3-6x^2+9x-2) : (x-2) = x^2-4x+1 = 0$$
$$x^2-4x+4 = (x-2)^2 = 4 = 1 - 3$$
$$x-2 = \pm \sqrt{3}$$
$$x = 2 \pm \sqrt{3}$$
$$X_a = 3{,}732 \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$
$$X_e = 0{,}268 \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

Widać stąd, że częstotliwości a, e, i m, są niezależne zarówno od częstotliwości pośredniej z jak i od maksymalnych odchyleń Δz

Ponieważ uprzednio cała długość zakresu odbieranego oznaczona była przez 4, czyli $\Delta f = 4$ zaś $\Delta f/4 = 1$ wobec tego wartości liczbowe równań 5, 6 i 7 trzeba pomnożyć przez $\Delta f/4$, a zatem otrzyma się punkty przecięcia krzywej z linią zerową, które odpowiadają częstotliwościom fm, fe i fa:

$$f_m = 2 \cdot \Delta f/4 = 0{,}5 \, \Delta f$$
$$f_e = 0{,}268 \cdot \Delta f/4 = 0{,}067 \, \Delta f$$
$$f_a = 3{,}732 \cdot \Delta f/4 = 0{,}933 \, \Delta f$$

O te wielkości są one oddalone od dolnych końców zakresów odbieranych. Ażeby otrzymać wartości, m, e, a, z równań 1, 2, 3 t. j. odpowiednie częstotliwości obwodu oscylatora, trzeba także doliczyć jeszcze częstotliwość pośrednią „z". Jeżeli przyjmiemy zakres odbierany np. 500 — 1500 kc/s i z = 465 kc/s to szerokość Δf pasma wynosi 1500 — 500 = 1000 kc/s., i otrzymuje się:

fm = 0,5 x 1000 = 500 kc/s
fa = 0,933 x 1000 = 933 kc/s
fo = 0,067 x 1000 = 67 kc/s

Te wielkości należy dodać do częstotliwości najniższej (w naszym wypadku 500 kc/s). (Rys. 3).

Najniższa odbierana częstotliwość jest 500 kc/s, najniższa częstotliwość oscylatora 500 + 465 = 965 kc/s, a zatem otrzymuje się po wzięciu pod uwagę wartości fm, fe, fa z ostatnich równań wielkości:

m = 965 + 500 = 1465 kc/s
a = 965 + 933 = 1898 kc/s
e = 965 + 67 = 1032 kc/s

Częstotliwości a, m, e, są to więc częstotliwości **obwodu oscylatora,** przy których następuje dokładne zestrojenie z obwodami wejściowymi.

Odpowiednio więc częstotliwości rezonansowe **obwodów wejściowych** wynoszą:

a — z, m — z, e — z

a w naszym wypadku

a — z = 1898 — 465 = 1433 kc/s
m — z = 1465 — 465 = 1000 kc/s
e — z = 1032 — 465 = 567 kc/s

Przy zestrojeniu odbiornika na wejście włączamy signal generator nastrojony na częstotliwość e — z = 567 i wyrównujemy obwody wejściowe (rdzeń cewki) następnie przechodzimy na częstotliwość a — z = 1433 i wyrównujemy zmianę pojemności trimera. Czynność tę powtarzamy przynajmiej dwukrotnie, aż nastąpi dokładne zestrojenie w wyżej wymienionych punktach.

Przy dokładnie wykonanych stałych obwodu oscylatora zgodzi się zestrojenie dla częstotliwości m — z = 1000 kc/s.

Aby obliczyć stałe Cs, Cp, L ze wzorów 1, 2, 3 musimy znać A, M, E — to znaczy pojemność kondensatora obrotowego dla częstotliwości a, m, e. Aby tę pojemność obliczyć założymy, że kondensatory obwodu wejściowego i oscylatora są identyczne (w praktyce + 0,5 proc.). Zatem popojemność kondensatora zmiennego obwodu oscylatora dla częstotliwości a, m, e będzie równa pojemności kondensatora zmiennego obwodów wejściowych dla częstotliwości a — z, m — z, e — z (kondensatory są na jednej osi); oznaczamy częstotliwości skrajne zakresu odbieranego przez fmax i fmin.

Pojemność obwodu wejściowego odpowiednio dla f_{max} wynosi: $C_{min} + C_o$ dla f_{min} $C_{max} + C_o$ i indukcyjność — L_1
C_o — pojemność trimera obwodu wejściowego
Wprowadzimy oznaczenia

$$\left.\begin{aligned} \alpha &= \frac{2{,}53 \cdot 10^{10}}{f^2_{max}} \\ \gamma &= \frac{2{,}53 \cdot 10^{10}}{f^2_{min}} \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad (8)$$

stąd obliczamy

$$C_o = \frac{\alpha \cdot C_{max} - \gamma \; C_{min}}{\gamma - \alpha} \quad . \quad . \quad (9)$$

$$L_1 = \frac{\gamma - \alpha}{C_{max} - C_{min}} \quad . \quad (10)$$

wtedy

$$\left.\begin{aligned} A &= \frac{2{,}53 \cdot 10^{10}}{L_1 \, (a-z)^2} - C_o \\ M &= \frac{2{,}53 \cdot 10^{10}}{L_1 \, (m-z)^2} - C_o \\ E &= \frac{2{,}53 \cdot 10^{10}}{L_1 \, (e-z)^2} - C_o \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad (11)$$

Chcąc więc obliczyć stałe obwodów i punkty zestrojenia postępujemy następująco:

1. Mając skrajne częstotliwości zakresu f_{max} i f_{min} obliczamy szerokość pasma,

$$\Delta f = f_{max} - f_{min}$$

2. Obliczamy $fa = 0,933 \Delta f$

$fm = 0,5 \Delta f$

$fe = 0,067 \Delta f$

3. określamy 3 częstotliwości obwodu oscylatora,

$a = fmin + z + fa$

$m = fmin + z + fm$

$e = fmin + z + fe$

4. Częstotliwość dokładnego zestrojenia obwodów wejściowych.

$a - z, m - z, e - z$

5. Obliczamy współczynniki.

α, γ ze wzoru (8),

oraz stałe obwodu wejściowego.

Co, L_1 ze wzorów (9), (10).

6. Określamy pojemności kondensatora zmiennego dla trzech częstotliwości.

$(a - z), (m - z), (e - z)$ ze wzoru (11)

7. Obliczone wartości stawiamy do wzorów (1, 2, 3) i obliczamy Cs, Cp, L.

Wartość f w kc/s, C, Co, Cs, Cp w pF, L i L_1 w μH.

Obliczenia te należy przeprowadzić **bardzo dokładnie.**

Przy praktycznym wykonaniu ustalamy dokładnie (+ 0,5 ÷ 1%) jedną wielkość np. L, lub co jest w praktyce amatorskiej łatwiejsze Cs, a pozostałe wielkości wyrównujemy przy zestrajaniu.

Zestrajanie superheterodyny.

Po wyrównaniu filtrów pośredniej częstotliwości (częst. pośr. = z) nastawiamy kondensator zmienny na maksymalną pojemność i dając sygnał z generatora o częstotliwości fmin dostrajamy L względnie Cs na maksimum siły. Następnie przekręcamy kondensator zmienny na minimum pojemności i przy sygnale o częstotliwości fmax wyrównujemy przy pomocy kondensatora równoległego Cp. Czynność tę powtarzamy dla obu położeń kondensatora zmiennego tak długo dopóki nie otrzymamy maksimum siły w obu punktach.

Po zestrojeniu oscylatora wyrównujemy obwody wejściowe.

Na cewkę antenową dajemy sygnał o częstotliwości (e — z) dostrajamy się kondensatorem obrotowym i wyrównujemy indukcyjność cewki L_1 (np. zmianą położenia rdzeni); następnie zmieniamy sygnał generatora na częstotliwość (a — z) i podstrajamy trimerem Co. Również i tu podstrajamy kilkakrotnie aż w wyżej wymienionych punktach otrzymamy idealne zgranie dwu obwodów.

W ten sopsób obliczamy i zestrajamy na zakresie średnio i długofalowym. Na falach krótkich różnica pomiędzy obwodami oscylatora i wejściowymi jest tak mała, że praktycznie pojemność i indukcyjność są prawie jednakowe. Należy tylko w przeciwieństwie do zakresów średnio i długofalowych stosować częstotliwości obwodu oscylatora niższe, aniżeli częstotliwość odbierania. (Przyczyny tego wyjaśniamy na innym miejscu). Jak wspomnieliśmy obwody oscylatora są prawie identyczne z obwodem wejściowym na zakresie fal krótkich. Jedynie tylko w wypadkach gdy częstotliwość pośrednia jest wysoka (1 — 3 mc/s) należy przeprowadzić dokładne obliczenie, i stosować kondensatory paddingowe.

J. K.

Lampy typu wojskowego

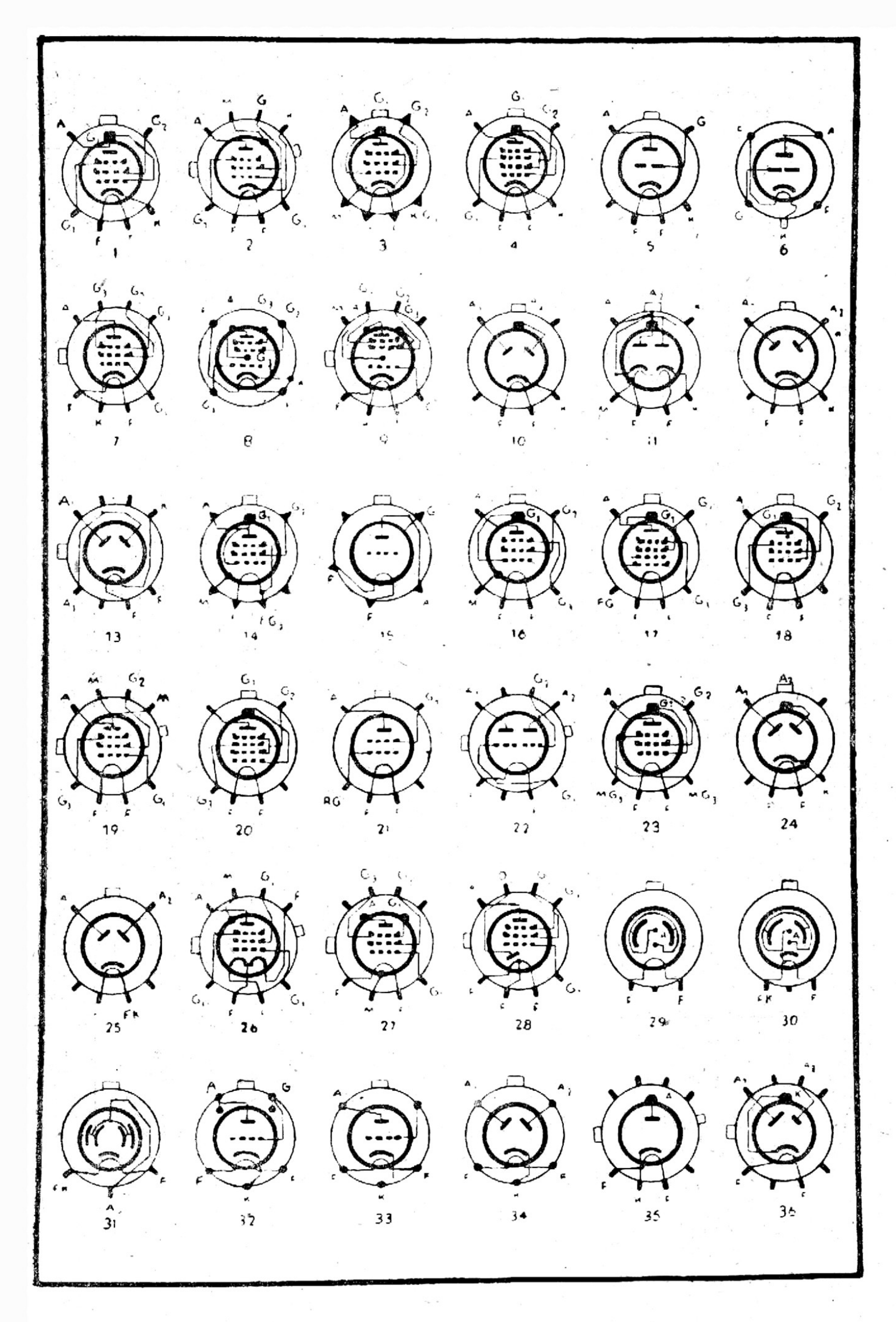
Na rynku naszym znajduje się wiele lamp stosowanych w wojskowych urządzeniach radiowych. Z braku lamp normalnych z powodzeniem możemy zastosować je zastępczo w naszych odbiornikach, a poza tym znajdujemy w nich szereg nowych typów stanowiących doskonały materiał do doświadczeń, zwłaszcza na falach ultrakrótkich.

Czyniąc zadość licznym listom naszych Czytelników podajemy wykazy powyższych lamp. Lampy amerykańskie (dokończenie) podamy w jednym z następnych numerów.

Znaczenie numerów w rubryce 2 i 3 podanej tabeli jest to somo, jakie podaliśmy przy tabeli dla lamp sowieckich w Nr 1 miesięcznika.

W następnym numerze podamy dalszy ciąg wykazu wraz z uzupełnieniem tabeli cokołów.

Na tym miejscu składamy podziękowania ob. W. M. z Grodziska, który przesłał nam katalogi i dane lamp wojskowych.



Typ	Rodzaj	Zastosowanie	Cokół	Uż V	Iż A	Ua V	U_{s_1} V	U_{s_2} V	U_{s_3} V (U_{s_3+6})	Ia mA	I_{s_2} mA (I_{s_2+6})	S (Sc) mA/V	K V/V	Ri Ω,Meg	Ra Ω,Meg	Pw W	Pa W	Uwagi
RV12P2000	4	1.4,9,	1	12.6	0,075	210	— 2,3	75	-	2	0.45	1 5	2000	1,5	--	—	2	K. fale
RV12P2001	4	1S	1	12 6	0 075	210	— 2,5	750	—	·3	0 55	1.4	—	1,0	—	—	1	—„—
RV12P3000	4	1	2	12.6	0 21	250	— 2 5	200	—	20	2,3	10	2000	0:2	—	—	6	
RV12P4000	4	1,4	3	12 6	0 2	200	— 2,2	100	—	3	1,1	2,3	4000	1,8	—	—	1,5	
RV12H300	5	1 3 S	4	12 6	0,07	200	— 2	·75	—	1	3	0,3	—	0,8	—	—	1	
RE12T1	2	3,4,7,2	5	12 6	0,065	150	—	—	—	—	—	3,4	16	4700	—	—	2	U. k. f.
RL12T2	2	9,7	5	12 6	0.17	200	—12,5	—	—	10	—	2	12	6000	—	—	2	
RL12T15	2	2 9.7	6	12,6	0 55	500	—	—	—	—	—	4,8	14,5	—	—	—	15	
RL12P10	4	1,9	7	12,6	0 415	350	—	250	—	—	—	9	—	60000	—	—	9	K. f.
RL12P35	4	2 9	8	12,6	0,6‹	800	—	200	—		—	2,8	—	—	—	—	30	
RL12P50	4	1,9	9	12 6	0.65	1000	—	300	—	—	—	4	—	—	—	—	40	
RG12D2	1+1	6	10	12 6	0 075		U a m a x — 2 0 0 V			I a = 2 m A (n a s y s t e m)								K. f.
RG12D3	1+1	6	11	12 6	0 01		—„— 2 0 0			—„— = 2 —„— —„—								K. f.
RG12D60	9+9	12	12	12,6	0.2		U a = 2 × 3 0 0 V			I a = 6 0 m A								Zast.
RG12D300	9+9	12	13	12 6	0,8		U a = 2 × 5 0 0 V			I a = 3 0 0 m A								CY2
RV2P800	4	1,4	14	1 9	0.18	200	—	150	—	—	—	1	300	0,5	—	—	1,5	
RL2T2	2	9,2	15	1,9	0,3	150	—	—	—	—	—	2,4	12	5000	—	—	2	
RL2P3	4	1,2	16	1 9	0 28	200	—	150	—		—	1	75	75000	—	—	2	
RG2D1	1	6	—	1 9	0.055		U m a x — 7 0 V(pik				—	I a — 3 m A						
RV2, 4P45	4	1,4,7	17	2,4	0.06	100	+ 20	—	50		—	0,7	45	6000			1	
RV2, 4P700	4	1	18	2,4	0 06	200		120			—	0,9	850	1,2			1	K. f.
RV2, 4P701	4	1S	18	2,4	0 06	200	—	150	—	—	—	0,9	—	0,8	—	—	1	K. f.
RV2, 4P1400	4	1	19	2,4	0,35	200	—	200	—	—	—	3.3		0,2	—	—	2	
RV2, 4H300	5	1,3 5	20	2,4	0,06	150	—	150			—	0,32	700	0,6	—	—	0.6	
RV2, 4T3 •	2 (3)	1 4,7	21	2,4	0,06	100	+ 20	—	—	-	—	0 7	4,5	6000	—	—	0,5	
RL2, 4T4	2+2	10,7	22	2,4	0.2	220	—	—	—	—	—	2	17	—	—	—	2×2	
RL2, 4P3	4	9	23	2,4	0.13	200	—	130	—	—	—	1,4	—	—	—	—	2	
RG2, 4D1	1+1	6	24	2,4	0,1		U a m a x — 1 0 0 V			I a — 0, 7 m A (1 system)								K. f.
RG2, 4D10	9	12	25	2,4	0,15		U a m a x — 7 0 0 (=)			I a — 10 m A								
RL4, 2P6	4	2.9	26	4,2	0 3	250	—	250	—	—	—	6	—	—	—	—	7,5	
RL4, 8P15	4+1	2,9 12	28	4,8	0.675	400	—	200	—	—	—	4	—	—	—	—	15	
LD1	2	2,9	32	12,6	0 1	300	—	—	—	—	—	3	11	—	—	—	5	U. k. f
						100	— 4	—	—	—	—	6	—	—	—	—		
LD2	2	2,9	33	12,6	0,175	800	—	—	—	—	—	9	25	—	—	—	12	U. k. f.
						200	— 3,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
LD5	2	2,9	63	12,6	0,24	500	—	—	—	—	-	10	18	—	—	—	25	U. k. f.
						250	— 6	-	—	—	—	—	--	—	—	—		
LD15	2	2,9	64	12,6	0,24	500	—	—	—	—	—	10	18	—	—	—	25	U. k. f
						250	— 6	—	—	—	—	—	—	-	—	—		
LG1	1+1	6	34	12 6	0 075			Uamax = 100V pik			I a = 2 m A (1system)							U. k. f.
LG3	9	12	35	12,6	0.16			U a = 3 0 0 0 v			I a — 0 2. m A							
LG4	1+1	6	36	12,6	0 52			U a = 4 5 0 0V			I a = 6/100 m A							
LG7	1+1	6	37	12,6	0 3			U a = 1 0 0 pik)			I a — 5 m A							U. k. f.
LG9	1+1	6	38	12,6	0,34			U a = 1 5 0 0V			I a - 2 0 m A (1system)							U k. f.
LG12	9+9	12	65	12,6	1,6			U a = 2 × 1 2 0 0 v			I a = 0, 4 5 A							

Magnetrony

Typ	Cokół	Uż V	Iż A	Ua V	λ cm.	Pw W	λ cm	Pole (G)	Pa W
MS50 14B	29	3,9	4,2	2000	40 —60	14	50	530	35
RD4Ma	29	3,3	4,2	2000	18 —26	14	20	1250	40
RD2Mc	30	2	0,17	160	18 —27	0 5	23	1300	4
RD2Md	31	2	0 17	150	9 —20	0 5	14	1400	4
RD2Md2	31	2	0 17	150	8,5—27	0,5	12,5	1450	4
RD2Mh	31	2	0,17	230	5,5 — 7	0.5	6,5	1500	4

M. G. Scroggie

Komunikacja ultrakrótkofalowa na kilku falach nośnych

W ostatnich czasach wprowadzono do takiej służby jak np. policja lub straż ogniowa przenośne radiostacje pracujące na falach ultrakrótkich. Za wybraniem tych fal przemawiały następujące względy:

1. W obecnej chwili już zbyt wiele stacji pracuje na falach dłuższych.
2. Fale ultrakrótkie przenikają zwiększą łatwością obszary zabudowane.
3. Małe anteny promieniują lepiej fale ultrakrótkie.
4. Wzajemna interferencja 2 odległych od siebie stacji jest uniemożliwiona na skutek ograniczonego zasięgu.

Na terenach gęsto zabudowanych, na mostach, na nabrzeżach oraz w dolinach — to jest na terenach, gdzie ruchoma komunikacja radiowa jest najbardziej potrzebna — odbiór jest, niestety, bardzo niejednostajny na skutek przeszkód i zakłóceń spowodowanych odbitymi falami. Napotyka się również na trudności, gdy konieczne jest powiększenie obszaru obsługiwanego przez jeden nadajnik.

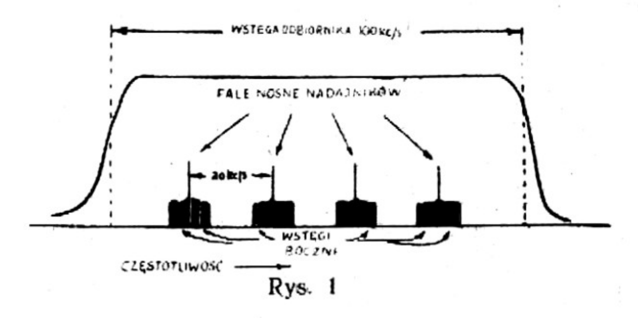
W obu wypadkach, tj. gdy chodzi o lepszy odbiór na małej przestrzeni lub o zwiększenie obszaru obsługiwanego, należy zwiększyć ilość nadajników. Powstaje wtedy pytanie, czy mają one pracować na jednej, czy też na różnych częstotliwościach? Gdyby pracowały one na częstotliwościach różnych, odbiorniki musiałyby być ciągle dostrajane co z kolei prowadzi do odrzucenia tej ewentualności. Poza niewygodą (policja i straż pożarna zwykle jest zbyt pochłonięta swą właściwą pracą, by zajmować się strojeniem odbiornika) byłoby to bezcelowe z uwagi na ciągłe przenoszenie się punktu odbiorczego z pola zasięgu jednego nadajnika w zasięg drugiego. Jeżeli nadajniki mają pracować na tej samej częstotliwości, muszą być one dokładnie zsynchronizowane, co przedstawia dosyć trudne zadanie nawet na znacznie niższych częstotliwościach. Gdyby nawet mogło być ono idealnie osiągnięte na falach o bardzo wysokiej częstotliwości, napotkano by na trudności wynikające z przesunięcia faz w przestrzeni. Najnowsze próby dokonane z nadajnikami z modulacją częstotliwości potwierdziły istnienie tych trudności.

Jedną ze stron dodatnich nadajników z modulacją częstotliwości jest tzw. zjawisko „zagłuszania", na skutek którego silniejszy z 2 nadajników zagłusza słabszy, nawet gdy różnica w ich mocy jest niewielka. Pomimo to jednak, gdy prócz różnicy w mocy między nadajnikami nie znajduje się żadna ekranująca przeszkoda terenowa, przestrzeń, gdzie żaden z nadajników nie zagłusza drugiego, jest dosyć duża, a zaburzenia w odbiorze poważne.

Inne rozwiązanie tego problemu było poddane próbom w W. Brytanii a rezultaty osiągnięte okazały się zupełnie pomyślne. System ten polega na użyciu 2 lub więcej nadajników z **modulacją amplitudy** i pracujących na częstotliwościach zbliżonych tak, by mogły być **równocześnie odbierane przez odbiornik,** lecz nie na tyle zbliżonych, by zakłócały wzajemnie ich odbiór.

Synchronizacja fal o modulowanej amplitudzie.

Odbiorniki używane do prac doświadczalnych mogły pracować w pasie 100 kc/sek., a więc mogły odbierać szereg fal nośnych różniących się od siebie o 20 kc/sek. (Rys. 1). Fale nośne odbierane przez te odbiorniki były synchronizowane po stronie niskiej częstotliwości modulującej i stwierdzono, że różnice w ich fazach wynikające z różnej odległości od nadajników nie wywołały poważniejszych zaburzeń w odbiorze. Prawdopodobieństwo, by antena odbiornika znalazła się przypadkowo w martwej strefie (różnica faz sygnałów n. częst.) jest znacznie zmniejszona przez umieszczenie dodatkowo jednego tylko nadajnika pracującego w innym miejscu. Przy użyciu trzech nadajników jakość odbioru wydatnie się polepszyła.

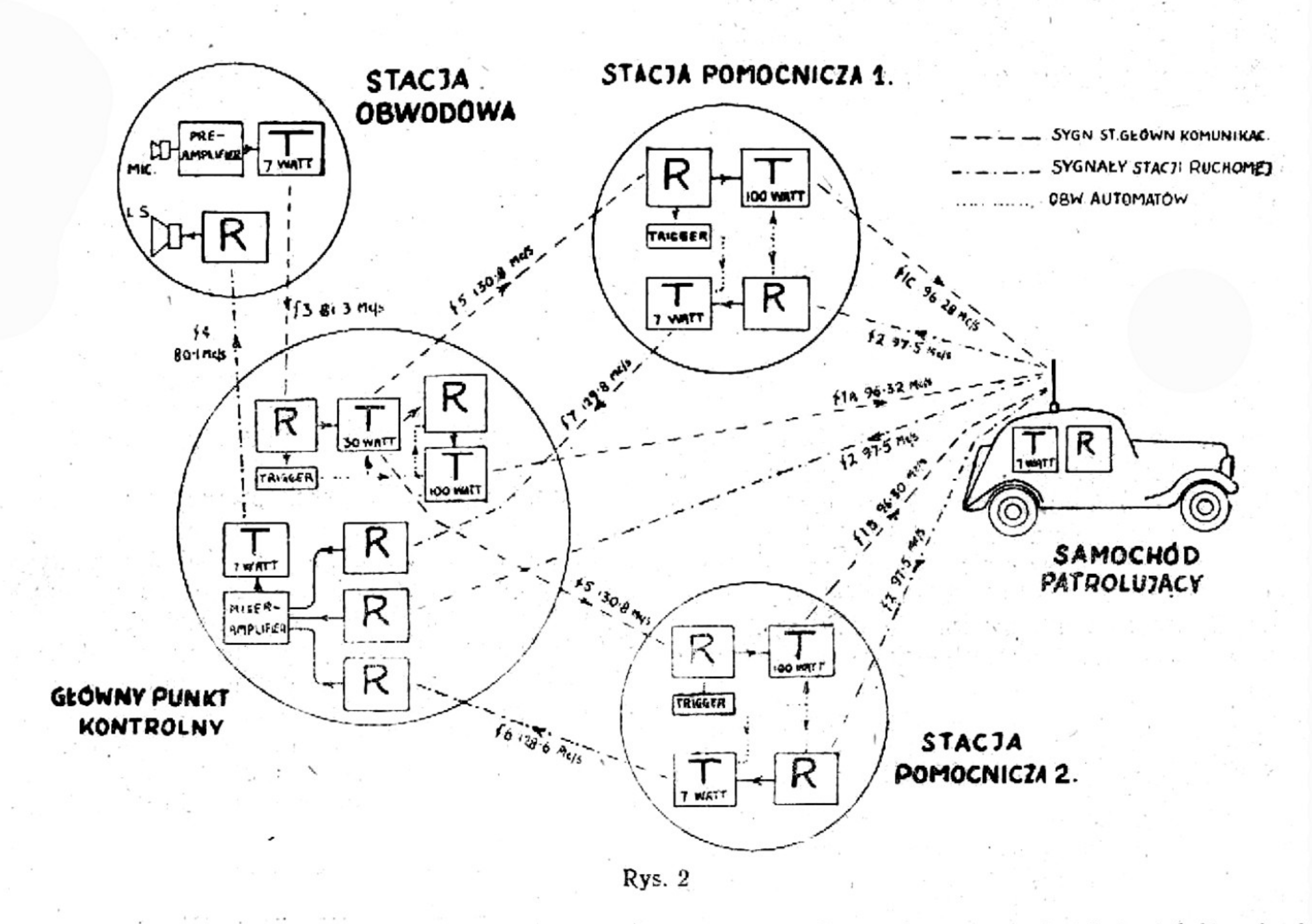


Rys. 1

W ten sposób żądany teren jest znacznie lepiej obsłużony, a przez umieszczenie nadajników w odpowiednich od siebie odstępach można powiększać obszar obsługiwany w dowolny sposób.

Samochód wyposażony w odbiornik posuwając się wjeżdża w zasięg działania najpierw jednego, a później drugiego nadajnika. Nie można jednak odróżnić, który z nadajników jest odbierany, ani też kiedy następuje zmiana w odbiorze z jednego nadajnika na drugi.

System o trzech falach nośnych, pokrywający głównie górzyste okolice wiejskie trzech angielskich województw, był poddany wyczerpującym próbom. Szczegóły tego systemu pokazane są na rys. 2, z którego widać, że do połączenia trzech nadajników z centralą kontrolną został użyty system radiowy. System ten według uznania może być zastąpiony połączeniem kablowym.



Rys. 2

Objaśnienie do rys. 2:

R — oznaczenie odbiorników

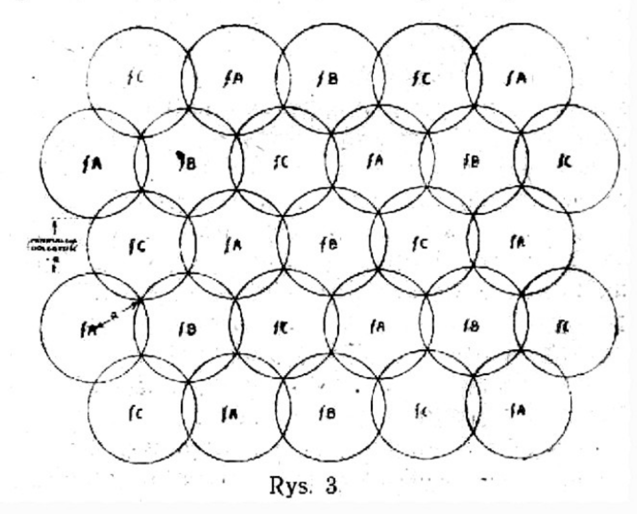
T — oznaczenie nadajników

f_1, f_2, f_3 — oznaczenie poszczególnych częstotliwości — dla uproszczenia znakami tymi określamy przynależne im odbiorniki.

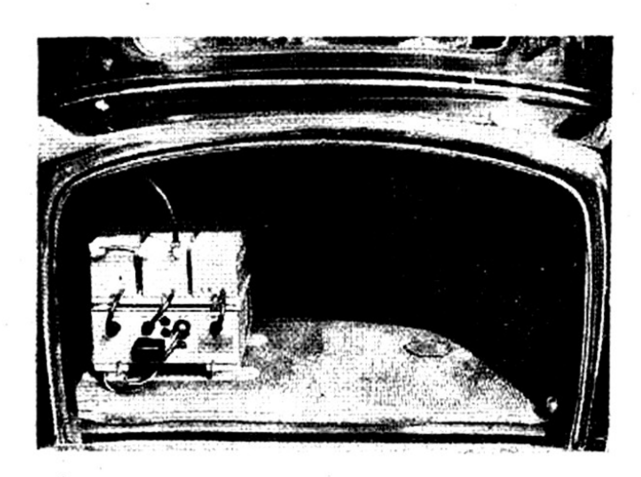
Odbiornik f_3 — głównego punktu kontrolnego i odbiornik f_5 punktów pomocniczych są stale włączone. Gdy f_3 otrzyma sygnał ze stacji kontrolnej danego obwodu, pozostałe nadajniki zostają automatycznie włączone.

Częstotliwość niska ze stacji obwodowej poprzez odbiornik f_3, f_5 moduluje nadajniki 100 W, których sygnały są z kolei odbierane w patrolującym samochodzie (drogą f_{1A}, f_{1B}, f_{1C}). Wiadomości z samochodu patrolującego przesłane są nadajnikiem 7W (f_2), a następnie odebrane na stacjach pomocniczych. Stąd przesyła się je dalej nadajnikami 7W (f_6 f_7) i poprzez odbiornik głównej stacji kontrolnej oraz mieszacz moduluje się nadajnik 7W i przesyła do stacji obwodowej (f_4). Dla pokrycia obszaru Londynu zastosowany został system o dwu falach nośnych.

W obu wypadkach systemy te wykazały wyższość jeżeli chodzi o równomierność mocy wysłanego sygnału, nad systemami o jednej fali nośnej posługującymi się modulacją bądź to amplitudy, bądź też częstotliwości. Na obydwu przestrze-



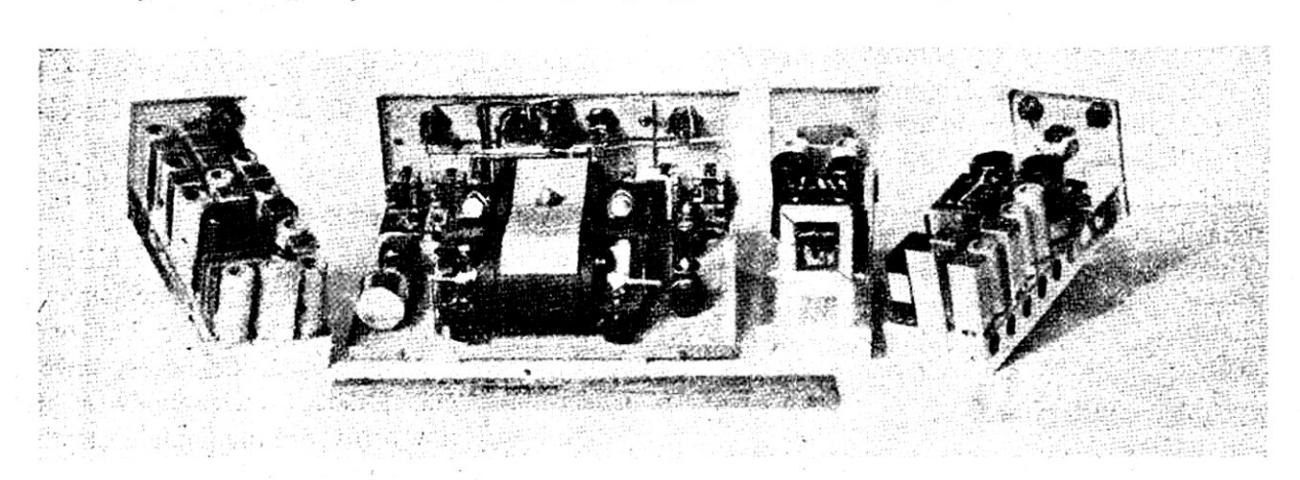
Rys. 3



Rys. 4

niach odbierano sygnały o prawie całkowicie równej mocy, pomimo sztucznych i naturalnych przeszkód, jakie tworzyły obszary zabudowane i doliny Chiltern. Poza tym system o trzech falach nośnych może pokryć znacznie większą niejszą od zakłóceń, a więc dającą lepszy odbiór i wymagającą mniejszego natężenia pola elektromagnetycznego, a co za tym idzie umożliwiającą obsługę większych przestrzeni. Jednak zasięg fal ultrakrótkich jest raczej ograniczony charakterystyką rozprzestrzenienia się tych fal, a nie przez powstałe zakłócenia szczególnie przy wyższych częstotliwościach niż używane w Ameryce. Natomiast system o wielu falach nośnych z modulacją aplitudy pozwala na dowolne zwiększenie zasięgu przez umieszczanie dodatkowych stacji nadawczych o średniej mocy.

Rys. 3 wykazuje w jaki sposób można obsłużyć nieograniczony obszar, używając radiostacji nadawczych pracujących tylko na trzech pasach częstotliwości, tak rozmieszczonych, że obszary obsługiwane przez jakiekolwiek dwie stacje pracujące na tej samej częstotliwości oddzielone są od siebie odległością nie mniejszą niż zasięg poszczególnych nadajników. Daje to interesujące możliwości stałej komunikacji z samolotami



Rys. 5

przestrzeń niż mogłaby to zrobić jakakolwiek pojedyńcza stacja.

Należy zwrócić uwagę na to, że częstotliwości, na których pracuje policja brytyjska (78.5 — 82 95.5 — 131 Mc/s) są znacznie większe od częstotliwości, na których pracuje policja amerykańska (30 — 40 Mc/s). Ma to wiele zalet; po pierwsze wyższe częstotliwości przenikają z większą łatwością budynki o konstrukcji żelazo-betonowej lub tunele, podczas gdy fale o częstotliwościach niższych są bardziej tłumione. Poza tym ulegają one również mniejszym zakłóceniom elektrycznym, ze strony tramwaji, trolejbusów itp., są również całkowicie wolne od wzajemnych zakłóceń na większych odległościach, na co są narażone systemy o częstotliwościach niższych. Na przykład komunikaty amerykańskiej policji często były odbierane w Europie.

W Ameryce dla fal ultrakrótkich stosuje się przeważnie modulację częstotliwości jako wol- lub pociągami na przestrzeni całej ich drogi. Do tych celów mogłyby być używane zwykłe odbiorniki o małym zasięgu i nie stabilizowane na wysokich częstotliwościach.



Rys. 6

Wadą systemu z modulacją amplitudy jest wielka wrażliwość odbiorników na zakłócenia wywołane urządzeniami zapłonowymi w samochodach.

Usuwa się to przez specjalne wkłady przeciwtrzaskowe. Poza tym nadajniki i odbiorniki dla fal z modulacją amplitudy są o wiele prostrze w budowie.

Opisany wyżej system znajduje się obecnie w użyciu co najmniej 37 oddzielnych jednostek policji W. Brytanii i rezultaty są zupełnie zadowalające.

Przegląd schematów

Podajemy 2 układy nowoczesnych odbiorników szwedzkich stosowanych powszechnie przez Polskie Radio na radiowęzłach i punktach zbiorowego słuchania.

Schemat Nr 20: Super 4-lampowy „Aga", 3 zakresy fal, częstotliwość pośrednia f. = 463. Zastosowano lampy amerykańskie (produkowane na licencji w Szwecji).

Na wejściu pojedyńczy obwód strojony, antena zwarta filtrem nastrojonym na częstotliwość pośrednią. Lampa mieszająca wzmacniacza heptoda — trioda 6SJ8G. W stopniu pośredniej częstotliwości pracuje lampa 6K7 połączona jako tetroda. Jako wskaźnik dostrojenia służy neonówka, której jasność regulowana jest zmianą napięcia ekranu lamp 6SJ8 i 6K7. (Przypuszczalnie odbiornik był opracowany w czasie wojny, gdy produkcja wskaźników elektronowych była wstrzymana).

Detekcja i wzmocnienie napięciowe niskiej częst. w duodiodzie — triodzie 6Q7G. Stopień wyjściowy na lampie strumieniowej 6V6G. Dla regulacji tonu wykorzystana jest zmiana szerokości wstęgi (zmiana sprzężenia w pierwszym filtrze pośredniej częst.) oraz ujemna reakcja pomiędzy anodami dwu lamp wzm. niskiej częst., (regulacja przełącznikiem z napisem, **Ton**).

Poza tym potencjometr regulujący siłę głosu posiada 2 odczepy zabocznikowane oporami i kondensatorami; pozwala to na regulację siły przy równoczesnej zmianie stosunku natężenia tonów wysokich do niskich (odpowiednio do krzywej czułości ucha ludzkiego).

W obwodzie sieciowym transformatora znajduje się wyłącznik termiczny działający przy nadmiernym nagrzaniu transformatora.

Schemat Nr 21: Super „Radiola" S. R. A. Odbiornik oprócz normalnych zakresów posiada 5 rozszerzonych zakresów fal krótkich. Częstotl. pośr. f. = 465. Rozciąganie zakresów odbywa się przy pomocy kombinacji kondensatorów równoległego i szeregowego.

Kondensator obrotowy obwodu oscylatora posiada **mniejszą ilość płytek** aniżeli w obwodzie wejściowym.

Obwód oscylatora dla odmiany w układzie Hartley'a (3-punktowy).

Jako mieszacz lampa europejska MECH21 na cokole loktalowym, poza tym inne lampy są typu amerykańskiego. Automatyka bez opóźnienia wraz z napięciem niskiej częstotliwości pobierana z jednej diody (dwie anody spięte). Stopień wyjściowy również na lampie strumieniowej **6V6G;** jako wskaźnik dostrojenia — magiczne oko.

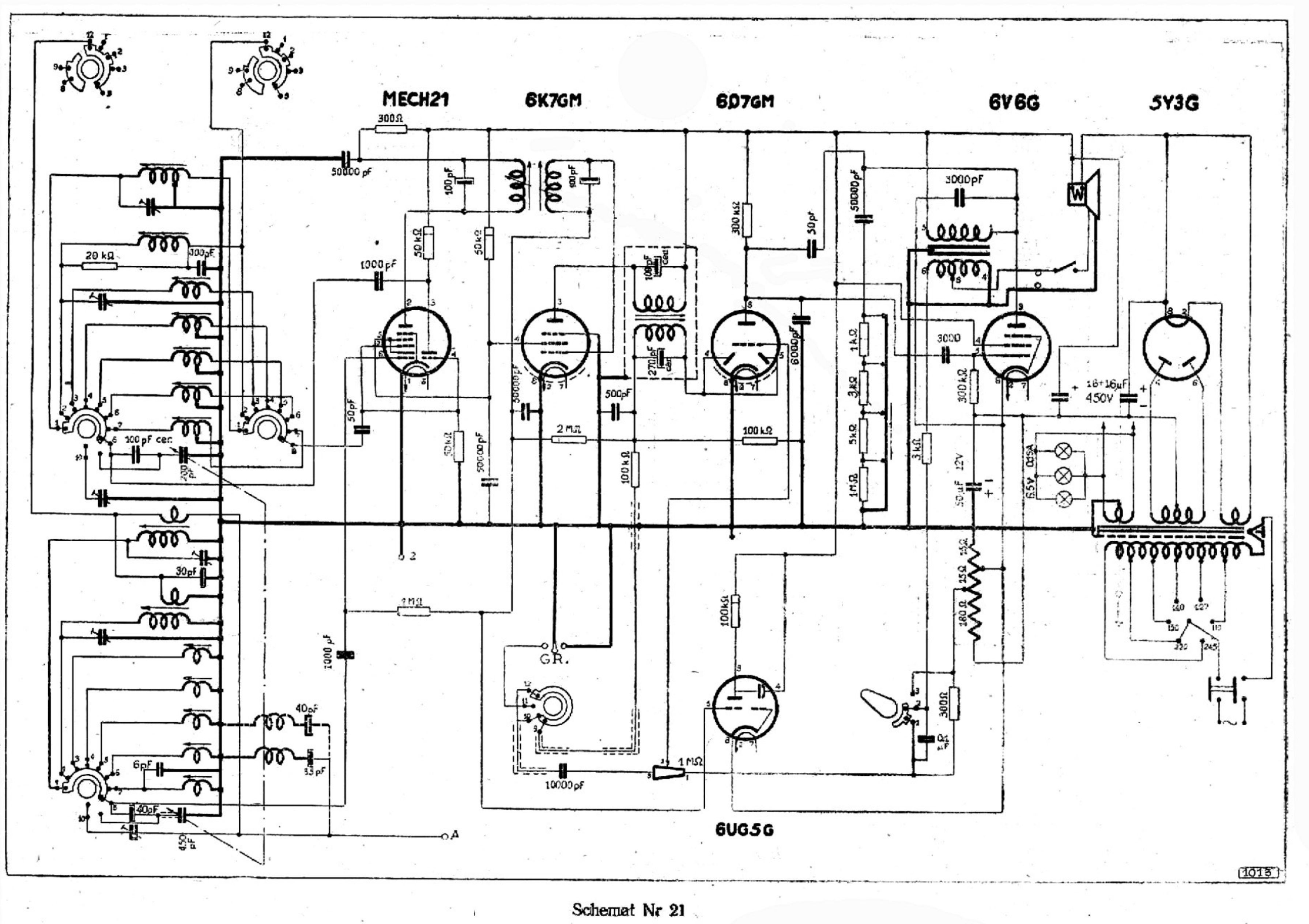
Regulacja szerokości wstęgi równocześnie po stronie pośredniej częstotliwości (zmienne sprzężenie w pierwszym filtrze pośredniej częst.) oraz w niskiej częstotliwości (regulator barwy tonu w obwodzie anodowym ostatniej lampy).

Ujemna reakcja z obwodu wtórnego transformatora wyjściowego na siatkę wzmacniacza napięciowego (6Q7G). Regulacja ujemnej reakcji ze względu na przebieg charakterystyki częstotliwości (podniesienia basów) przy pomocy przełącznika włączającego lub spinającego kondensator 0,1 μ F (przełącznik na prawo od magicznego oka).

6SJ8G
6K7G
6Q7G
6V6G
ADAPTER
DODATKOWY GŁOŚNIK
1G33
5Y3G
110-240V

AGA-1651

Schemat Nr 20



Schemat Nr 21

Dwójka na prąd stały i zmienny Ra 2101 U.

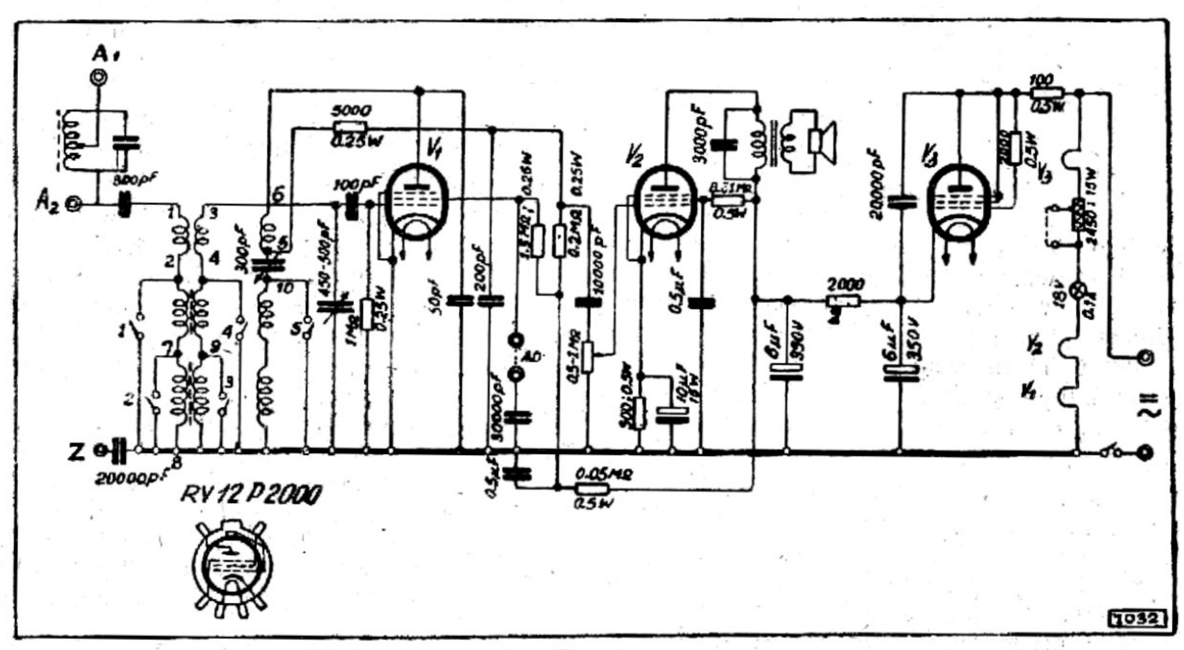
Brak jednolitych części oraz lamp na krajowym rynku powstrzymywał nas od opisów odbiorników nadających się do budowy amatorskiej. Dzisiaj sytuacja trochę poprawiła się. Produkuje się już zespoły cewek, kondensatory stałe, przełączniki, tak, że eksperymentujący radioamator może rozpocząć samodzielną budowę.

Rozpoczynamy od odbiorników najprostszych.

W dzisiejszych warunkach jednym z ważnych problemów są lampy. Cena ich jest względnie wysoka a pewne typy są w ogóle trudne do zdobycia. Natomiast w posiadaniu amatorów i na rynku znajduje się wiele lamp typu wojskowego, które doskonale można wykorzystać. Do nich należy między innymi lampa RV12P2000.

W opisanym odbiorniku pracuje ta lampa jako prostownik, audion i wzmacniacz małej częstotliwości.

ży nawinąć 10 zwojów z drutu emaliowanego o Φ 0,6 mm, odstęp między zwojami 1 mm. Cewkę antenową (1 zwój 0,2 — 0,3 mm em. jedwab.) nawijamy między zwojami cewki siatkowej od strony siatki. Cewkę reakcyjną (5 — 8) zwojów Φ 0,15 mm em. jedwab) nawijamy od strony ziemi. Schemat połączeń cewek średniofalowych podany jest przy zespole („Radiosprzęt"), przy cewkach wykonanych samodzielnie należy zwrócić uwagę na prawidłowy kierunek zwojów cewki reakcyjnej. Obwód strojony jest kondensatorem powietrznym o pojemności około 500 pF. Jeżeli posiadamy skalę dopasowaną do danego kondensatora, to regulując rdzenie w cewkach średnio i długofalowych (nakrętka mosiężna) naprowadzimy stacje odbierane na właściwe miejsce. Przy falach krótkich wykonamy to przez odwinięcie względnie rozsunięcie zwojów.



Rys. 1

Opis.

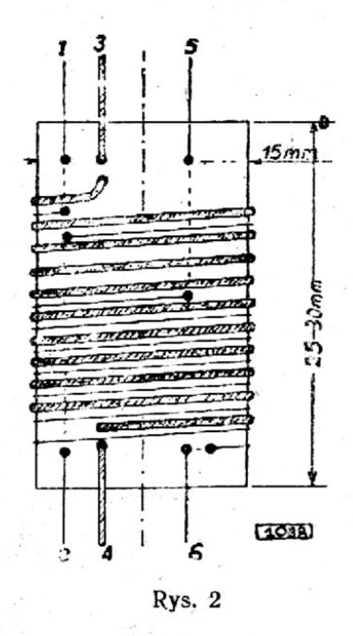
Jak widzimy z schematu jest to odbiornik sieciowy, zasilany z prądu stałego lub zmiennego. Ponieważ odbiornik jest przystosowany do fal krótkich, średnich i długich, zaopatrzony jest w zespół cewek wraz z przełącznikiem. Ze względu na selekcję zespoły fal średnich i długich wykonane są na rdzeniach ferrokartowych. Zespoły takie można już dostać w handlu („Radiosprzęt"), ewentualnie nawinąć samemu na posiadanych rdzeniach (patrz nomogramy w bieżącym numerze). Cewki na fale krótkie wykonamy sami. Na bębnie o średnicy 15 mm (Rys. 2) nale-

Antena sprzężona jest indukcyjnie; dla oddzielenia anteny i ziemi od napięcia sieci (chassis odbiornika znajduje się pod napięciem sieci oświetleniowej) włącza się kondensatory od strony ziemi 2000 pF od strony anteny 300 pF. Pojemność tego ostatniego jest stosunkowo mała, ale tym samym powiększa selektywność i zapobiega przesterowaniom w obecności silnej stacji lokalnej.

Reakcja w układzie Schnella. Ponieważ kondensator reakcyjny znajduje się między cewkami, musimy jego ośkę odizolować od chassis.

Lampa pierwsza — detektor i wzmacniacz w układzie oporowym sprzężona jest przez filtr

wysokiej częstotliwości (5000 Ω i 200 pF) z siatką lampy głośnikowej. Siłę głosu regulujemy potencjometrem (0,5 — 1 Meg). Ujemne napięcie dla lampy głośnikowej uzyskuje się na oporze katodowym 500 Ω, zablokowanym kondensatorem 10 μF. Ze względu na prostotę i mały koszt odbiornika, stosujemy zamiast dławika opór we filtrze sieciowym; dla uniknięcia przydźwięku dodatkowo musimy filtrować napięcie dla siatki ekranującej lampy głośnikowej.



Rys. 2

Oczywiście nic nie stoi na przeszkodzie, aby zastosować dławik (w miejsce oporu filtrującego 2000 Ω). W obwodzie anodowym lampy głośnikowej znajduje się transformator głośnika dynamicznego. Transformator winien być dopasowany do lampy głośnikowej i najlepiej nadają się głośniki (transformatory) z aparatów bateryjnych.

Poza tym i głośniki wolnodrgające dobrze pracują w tym aparacie. Układ prostowniczy jest trochę odmienny, niż stosowany zwykle. Ponieważ jako lampę prostowniczą zastosowaliśmy również RV12P2000 dla zabezpieczenia siatki sterującej przed przeciążeniem w obwód jej włączono opór 2000 Ω. Siatka ekranująca i chwytna połączone są bezpośrednio z anodą.

Aby zabezpieczyć lampy przed przeciążeniem (n. p. w momencie włączania odbiornika), w szereg z lampą włączony jest opór 100 Ω.

Opór filtrujący 2000 Ω powinien wytrzymać obciążenia 2W. Kondensatory filtru po 8 μF, mogą być i mniejsze suche 4 μF (napięcie pracy 300 V).

Obwód żarzenia. Prąd żarzenia lamp wynosi 75 mA, napięcie 12,6 V. Włókna lamp połączone są w szereg, ewentualnie wraz z żarówką oświetleniową skali.

Ponieważ napięcie sieci wynosi 110 lub 220 woltów, musimy wstawić w szereg z lampami opór redukujący tak, aby prąd lamp nie przekroczył 75 mA. Stosujemy opór 2450 Ω z odgałezieniem na 950 Ω Przy napięciu sieci 110 V zwieramy część oporu (1500 Ω). Obciązenie oporu 15 W.

Zamiast oporu można zastosować przy sieci prądu zmiennego, kondensator stały, którego wartość obliczamy według wskazówek w art. Ra. Nr 1. Całość budujemy na chassis aluminiowym o wymiarach około 220 x 100 x 50 mm. Głośnik umocowujemy na desce przedniej, o grubości 8 mm, tylną ściankę pokryjemy cienkim bakelitem, aby zabezpieczyć się przed przypadkowym dotknięciem chassis, które jest pod napięciem sieci.

Cewki montujemy jak najbliżej przełącznika unikając zbyt długich przewodów, których szkodliwa pojemność ograniczy nam zakres fal krótkich. Równie dobrze możemy zmontować odbiornik na podstawie wykonanej z bakelitu czy nawet z dykty (5 — 6 mm). O ile odbiornik znajduje się w pobliżu silnej radiostacji, należy wbudować eliminator na rdzeniu ferrokartowym.

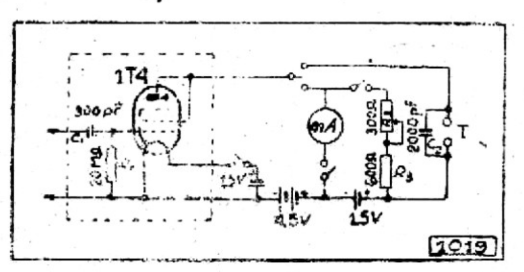
Podobny aparat opisany był w czasopiśmie „Radiotechnik" 1.1946 (dawny ÖRA). Chcąc wykorzystać lampę RV12P2000 zbudowaliśmy taki odbiornik i podali opis, jakkolwiek nie zgadzamy się z zastosowaniem lampy jako prostownik w odbiorniku uniwersalnym. Pomiędzy katodą a włóknem występuje w pewnych momentach przepięcie o wartości podwójnej napięcia anodowego. Izolacja katoda — włókno nie jest przewidziana na takie napięcie i może nastąpić przebicie. Dlatego w miejsce lampy lepiej zastosować n. p. prostownik selenowy, jakich wiele jest na rynku. Mimo tych zastrzeżeń, odbiornik pracuje już z góry miesiąc ku zupełnemu zadowoleniu.—

Od redakcji

W poprzednim numerze w art. „Woltomierz diodowy" w rys. 4 błędnie oznaczono na osi rzędnych $2\Psi = f\left(\frac{R}{r}\right)$ ma być $\Psi = f\left(\frac{R}{r}\right)$ co niniejszym prostujemy.

Rozmaitości

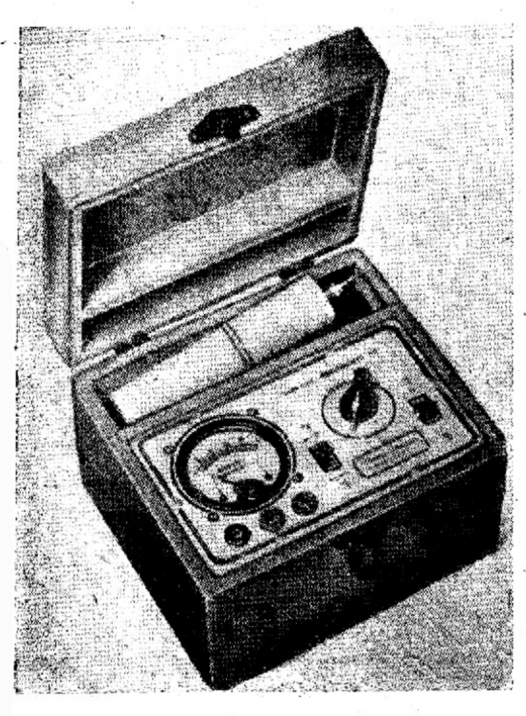
Amerykanie wprowadzili ostatnio do użytku warsztatowego b. pomocny przyrząd zwany „Signal Tracer" dosłownie — (wyszukiwacz sygnału).



Rys. 1

Przyrządem tym posługujemy się przy naprawach odbiorników w wyszukiwaniu błędów w krótkim czasie umiejscowiając uszkodzenia.

Badamy wszystkie stopnie odbiornika przechodząc kolejno od anteny do głośnika. Możemy w przybliżeniu określić napięcia stałe i zmienne wzmocnienie poszczególnych stopni napięcia automatyki, umiejscowienie zniekształcenia, badanie mikrofonów, głośników kondensatorów, oporów cewek, słowem, wszystkich elementów odbiornika. Firmy radiotechniczne wypuściły szereg takich modeli, zresztą bardzo prostych i sądzę, że wielu naszych amatorów zainteresuje się tym przyrządem.

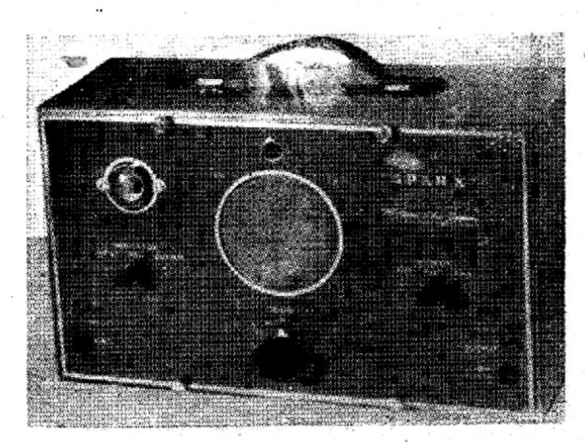


Rys. 2

Podaję dwa układy, jeden prosty f-my Superior Instrument Co. — (Radio Craft 4/46) oraz bardziej złożony f-my Mc Murdo Silver Co., Inc. (Radio News 10/46). Na rys 1 widzimy przyrząd prosty jednolampowy. Miniaturowa bateryjna pentoda selektoda umieszczona jest w bakelitowej rurce — zakończonej metalowym sztyftem. Ze sztyftem połączona jest poprzez detekcyjny mostek R, C, siatka lampy.

Drugi przewód giętki kabelek zakończony wtyczką.

Jeżeli zewrzemy kontakt 4 — włączamy w obwód anodowy lampy słuchawkę i układ przedstawia detektor siatkowy względnie wzmac-



Rys. 3

niacz niskiej częstotliwości. Po zwarciu kontaktów 2, 3, 5 włączamy w obwód anodowy miliamperomierz i mamy czuły woltomierz lampowy z detekcją siatkową, obwód bateria 1,5 V i opory R_3 — R_2 — kompensują prąd spoczynkowy. Ponieważ lampa posiada charakterystykę eksponencjalną skala woltomierza ma charakter logarytmiczny i może być wycechowana w decybelach. Przyrząd wbudowany w drewnianą skrzynkę (cena ok. 19 dolarów) przedstawia rys. 2.

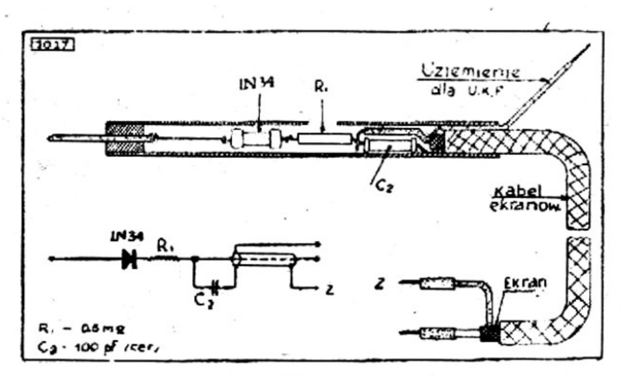
Wartości elementów

R_1 — 20 MΩ
R_2 — 300 Ω potencjometr R_3 — 600 Ω
C_1 — 300 pF (mika) C_2 — 2000 pF
V — pentoda selektoda 1T4
mA — miliamperomierz 1mA/150Ω

Układ drugi jest bardziej uniwersalny i zamiast przyrządu posiada magiczne oczko.

Konstruktor przyrządu postawił sobie następujące założenia:

Przyrząd musi w każdym obwodzie badanego odbiornika wykazać ewentualnie obecność i wielkości napięcia stałego lub zmiennego. Dla umiejscowienia zniekształceń i przydźwięku sieci muszą być one słyszalne na głośnik. Wzmacnia-



Rys. 4

nie lub osłabienie winny być określone przy pomocy wskaźnika. Zakres częstotliwości od częstotliwości akustycznych do około 200 Mc/s dla badania odbiorników telewizyjnych i ultrakrótkofalowych. Obciążenie wnoszone przez przyrząd winno być minimalne. Rys. 3, 4, 5, przedstawiają widok zewnętrzny i szczegóły układu. Sygnały wysokiej częstotliwości (ewentualnie i niskiej, gdy nam nie zależy na wprowadzonych zniekształceniach) prostuje się detektorem krystalicznym stałym. Detektor ten przeznaczony dla urządzeń radarowych pracuje aż do częstotliwości 400 Mc/s. W naszych warunkach (do 15 Mc s) wystarczyć może „Sirutor" lub typ podobny.

W szereg z detektorem włączony jest opór 0,5 Mg dla zmniejszenia obciążenia. Prądy wielkiej częstotliwości blokowane są następnie do ziemi kondensatorem 100 pF. Całość zamknięta jest w rurce zakończonej sztyftem z jednej strony i połączonej kablem ekranowanym z wtyczkami ze wzmacniaczem niskiej częstotliwości.

Wzmacniacz 3-stopniowy oporowy na lampach miniaturowych (mogą być równie dobrze lampy normalne) zakończony jest pentodą wyjściową i głośnikiem.

Obciążeniem detektora jest potencjometr na wejściu wzmacniacza. Magiczne oko służy jako wskaźnik wielkości sygnału i przełącznikiem włączane jest na wejście wzmacniacza na wyjście lub na ślizgacz potencjometru linijnego. Ponieważ do pełnego zamknięcia oczka potrzebne jest napięcie stałe około 3,5 V, wykorzystamy potencjometr i oczko jako woltomierz prądu stałego. Skala potencjometru posiada podziałkę od 0 do 100.

Przełącznik nastawiamy w pozycji „2" i przykładamy do zacisków wejściowych (potencjometr) badane napięcie stałe. Kręcimy skalą potencjometru aż oczko się zamknie. Gdy np. zamknięcie oczka występuje na podziałce 10, wtedy napięcie mierzone wynosi ok. 35 V; najlepiej wykreślić sobie krzywą skali potencjometru w zależności od napięcia przyłożonego.

Opór wewnętrzny przyrządu zależnie od położenia ślizgacza potencjometru wynosi od 330.000 — 500.000 Ω (bocznikuje opór siatkowy 1 mg).

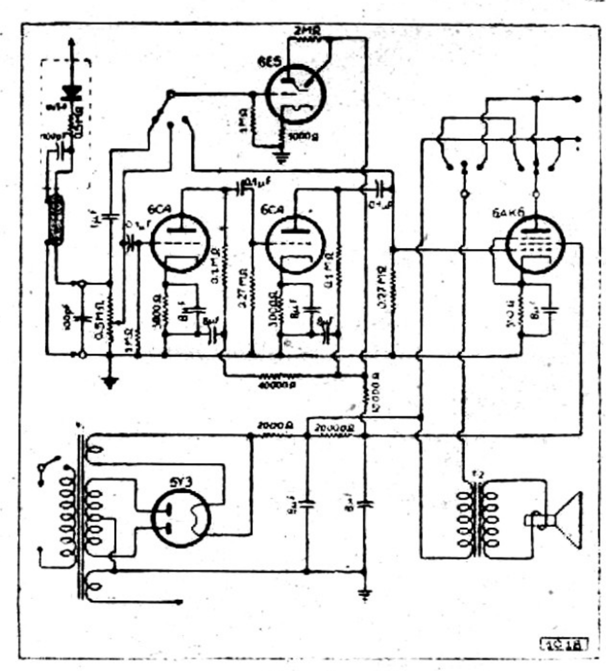
W ten sposób możemy mierzyć napięcie zmienne, wykorzystując detektor (cechujemy napięcie sieci).

Badając wzmocnienie poszczególnych stopni orientujemy się po sile dźwięku w głośniku albo zapamiętujemy rozchylenie oczka przy położeniu przełącznika w pozycji „3" następnie przechodzimy na wyjście wzmacniacza badanego a oczko przełączamy w poz. „2" i tak długo kręcimy skalę potencjometru, aż osiągniemy to samo rozchylenie oczka.

Odczytując podziałkę i znając wzmocnienie dwu stopni naszego „Signal Tracer'a" (w opisowym przyrządzie 1778 (65 db), możemy określić wzmocnienie zbadanego stopnia:

Na wyjściu przyrządu włączony jest głośnik, który możemy wyłączać lub włączać przełącznikiem S_2 i w ten sposób badać stopień wyjściowy odbiornika.

Jak widzimy nic trudnego, ani drogiego do samodzielnej budowy, a przyrząd naprawdę pomocny w pracy radiotechnika.



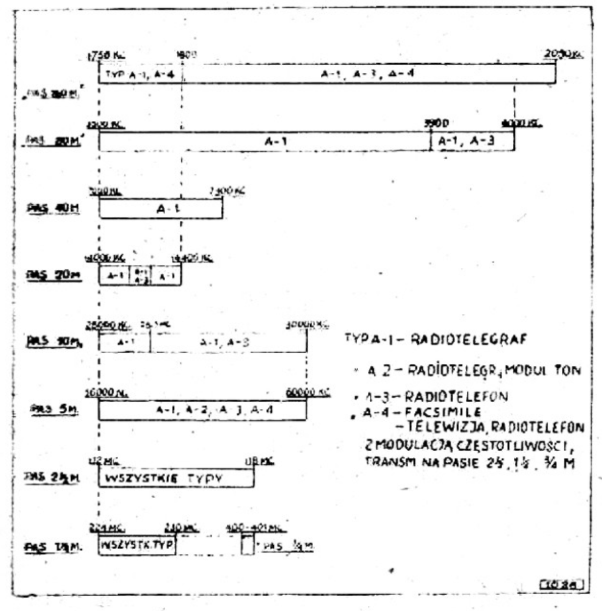
Rys. 5

Pozycje przełącznika magicznego oka kolejno 1, 2, 3.

Kącik krótkofalowca

Po kursie znaków Morse'a przystępujemy do nasłuchu stacyj amatorskich.

Ponieważ już i na krótkich falach daje się odczuwać ścisk w eterze, przydzielono odpowiednimi przerwami krótkofalowcom pewien zakres częstotliwości. Te tak zwane pasy amatorskie mieszczą się w zakresie od fal o długości ca 160 m (u nas mało używany) aż do fal decymetrowych.



Rys. 1

W zakresie poszczególnych pasów przydzielono określone miejsce dla pracy fonicznej i telegraficznej.

Rys. 1 — przedstawia ogólny obraz pasów amatorskich wraz z rozdziałem dla różnego rodzaju pracy.

Jak z tego widzimy odbiorniki amatora krótkofalowca muszą być tak zrobione, aby pokryć poszczególne pasy i mieć je na skali odpowiednio rozciągnięte. Poza pasami mieszczą się stacje radiofoniczne handlowe i komunikacyjne, których emisja (oprócz tych pierwszych), nie jest przeznaczona dla ogółu amatorów. Zanim przystąpimy do opisu odbiorników krótkofalowych omówimy sposoby rozszerzenia pasów krótkofalowych. Wyjdziemy z zasadniczego wzoru Thomsona na częstotliwość rezonansową obwodu (rys. 2).

$$f^2 = \frac{1}{4\pi^2 L \cdot C} \quad \text{(c/s, H, F)} \quad . \quad . \quad (1)$$

względnie

$$f^2 = \frac{25\,330}{L \quad C} \quad (\text{Mc/s}, \mu\text{H}, \text{pF}) \quad . \; (1)'$$

Częstotliwość obwodu możemy zatem zmieniać przy pomocy zmiany kondensatora lub indukcyjności cewki.

Wśród amatorów stosowany jest na ogół sposób pierwszy (zmiana pojemności); zmianę indukcyjności praktycznie można rozwiązać np. przez wkręcenie ferrokartowego rdzenia. Najczęściej stosowane układy w praktyce krótkofolowej przedstawia rys. 2 b, c.

Układ równoległy 2 b.

Przy pomocy kondensatora C_F stroimy obwód na początek pasa, zaś kondensatorem CB — stroimy się w zakresie danego pasa.

Poszczególne elementy określa wzór.

$$C_F = \frac{C_B \cdot f^2_{min}}{f^2_{max} - f^2_{min}} \quad (\text{Mc/s, pF}, \mu\text{H}) \quad . \quad (2)$$

$$L = \frac{25330}{f^2_{max} \cdot C_F}$$

C_B — oznaczą przyrost pojemności (w przybliżeniu pojemność maksymalna kond. C_B). W szczególności dla pasów amatorskich.

$$C_F = \frac{C_B}{K} \quad . \quad . \quad (2)'$$

gdzie K ma następujące wartości:

pas 160 m	K = 0,53
80 m	K = 0,38
40 m	K = 0,12
20 m	K = 0,073
10 m	K = 0,156

Układ z „odgałęzioną cewką" **(2c)** jest równie powszechnie stosowany jak układ równoległy.

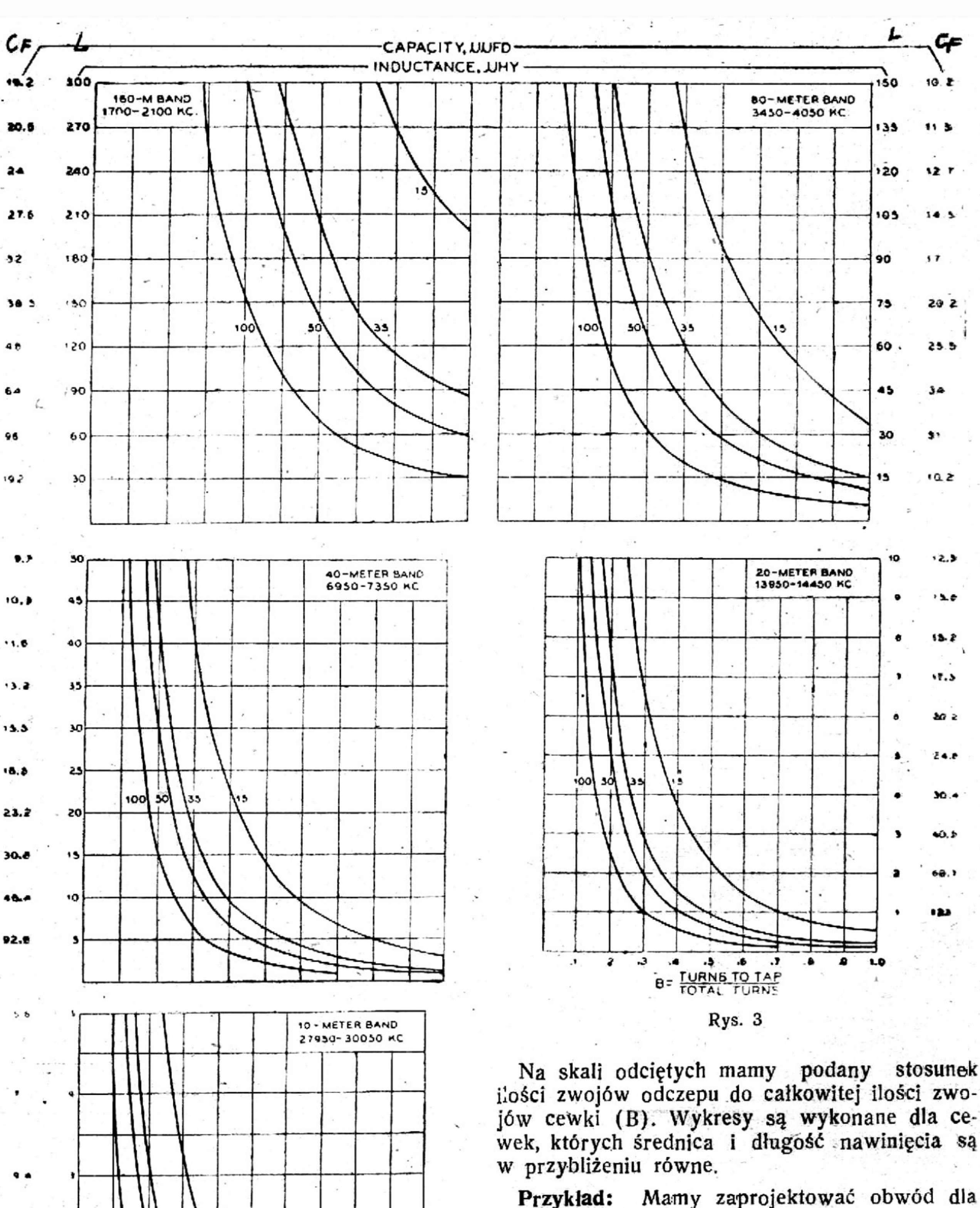
Kondensator C_F jak i poprzednio służy do podstrojenia się na początek pasa zaś kondensator C_B jest kondensatorem „pasowym".

Rys. 2 a, b, c.

Ponieważ obliczenie odczepu jest trudne i zależne od wymiarów cewki, podajemy wykresy zaczerpnięte z „Radio-Handbook" 1942 (rys. 3).

Liczby przy krzywych określają pojemności kondensatorów pasowych C_B.

Liczby po lewej (względnie prawej) stronie wykresów oznaczają indukcyjność cewki oraz pojemność kondensatora C_F — dla częstotliwości najwyższej pasa.



Rys. 3

Na skali odciętych mamy podany stosunek ilości zwojów odczepu do całkowitej ilości zwojów cewki (B). Wykresy są wykonane dla cewek, których średnica i długość nawinięcia są w przybliżeniu równe.

Przykład: Mamy zaprojektować obwód dla pasa 40 m. Maksymalna pojemność kondensatora $C_F = \sim 150$ pF. Pojemność kondensatora pasowego C_B — 50 pF. Stosując cewkę o indukcyjności 5 μH, otrzymamy z wykresu dla $C_B \sim 50$ pF B = 0,46. Jeżeli cewka nasza posiada np. 8 zwojów, wtedy należy dać odczep na 3,7 zwoja (8.0,46 = ∼ 3,7). Liczba 92,8 — określa pojemność kondensatora C_m dla częstotliwości najwyższej.

Na zakończenie podam dokładny bieg obliczenia, dla układu stosowanego w normalnych wielozakresowych odbiornikach (Funk T. V. 11 — 12/43). rys. 4.

Rys. 4

Cn — oznacza pojemność własną cewki i pojemność montażu.

Cx — oznacza pojemność szeregowa.

Cy — oznacza pojemność równoległa.

C, c — maksymalna i minimalna pojemność kondensatora zmiennego.

Bieg obliczenia:

Zakładamy maksymalną pojemność **obwodu K'** i obliczamy indukcyjność ze wzoru (1'), oraz minimalną pojemność obwodu **k'** ze wzoru

$$k' = K' \left(\frac{f_{min}}{f_{max}}\right)^2 \quad . \; . \quad (2)$$

Obliczamy:

1) $K = K' - Cn$; $k = k' - Cn$
2) $D = C - c$
3) $d = K - k$; $s = K + k$; $p = K . k$
4) $a = \frac{d}{D}$
5) $r = \sqrt{d^2 + 4\,ap}$
6) $x = \frac{s + r}{2\,(1 - a)}$; $y = \frac{r - d}{2\,a}$
7) $Cy = y - c$; $Cx = x$.

Przykład:

Pas 40 m. f min = 6,9 Mc/s
f max = 7,4 Mc/s

Kondensator zmienny C = 125 pF c = 25 pF.

Zakładamy maksymalną pojemność obwodu K' = 100 pF.

$$L = \frac{25330}{K' . f_{min}} = \frac{25330}{100 \;.\; 6,9^2} \cong 5,3\;\mu H$$

$$k' = K' \left(\frac{f_{min}}{f_{max}}\right)^2$$

$$= 100 \left(\frac{6,9}{7,4}\right)^2 = 87 \text{ pF}$$

Określamy pojemność własną cewki i montażu Cn = 20 pF (dokładnie ustalamy trimerem przy strojeniu).

Obliczamy:

1. K = K' — Cn = 100 — 20 = 80
   k = k' — Cn = 87 — 20 = 67
2. D = C — c = 125 — 25 = 100
3. d = K — k = 80 — 67 = 13.
   s = K + k = 80 + 67 = 147
   p = K. k = 80. 67 = 5360
4. $a = \frac{d}{D} = \frac{13}{100} = 0,13$
5. $r = \sqrt{d^2 + 4\,ap} =$
   $= \sqrt{169 + 4 \,.\, 0,13 \,.\, 5360} = 54,4$

$$x = \frac{s + r}{2\,(1 - a)} = \frac{147 + 54,4}{2\,(1 - 0,13)} = 116$$

$$J = \frac{r - d}{2\,d} = \frac{54,4 - 13}{2 \,.\, 0,13} = 159$$

Cx = x = 116 pF

Cy = y — c = 159 — 25 = 134 pF.

Wykazy lamp do odbiorników

APARATY F-MY P.Z.T.

Typ	Obwody zakresy.	Lampy.	Inne dane. B — bezpiecznik, Ż — żaróweczka do skali.
Amplifon		B409 — 1802	
Biamplifon		E438 — B409 — 1802	
Binofon		A409 — A409	
Binofon Z		E424 — B443 — 1802	
Binofon S		B2038 — B2043 — 1927/28	
Turystyczny		A409 — A409	
Olimpik		AK1 — AF2 — E446 — E444	
		E443 — 506	
Echo 121 Z		E424 — E443 — 1802	
Echo 121 S		B2038 — B2043 — 1927/28	
Triofon Z		E438 — E438 — C443 — 1801	
124 Z		E424 — B443 — (C443) 1802	
131 B i 132 B		KC1 — KC1 — KL1	
231 Z		AF3 — AF7 — AL1 — AZ1	

Odpowiedzi redakcji

Bragiński Aleksander, Kraków — Wobec wyczerpania przez Pana wielu sposobów dla wywołania efektu sprzężenia zwrotnego pozostaje do wykonania zwiększenie sprzężenia pomiędzy obwodem siatki i anody.

Poza tym radzimy sprawdzić pracę aparatu z pominięciem całego członu z pierwszą lampą, (antenę załączyć na obwód drugi).

Opolski Roman, Kraków — Odbiór na falach długich odbywa się w zasięgu fali przyziemnej, której natężenie maleje wraz z odległością od stacji nadawczej.

Dlatego wszelkie zakłócenia, jakie przychodzą z kierunku odbieranej fali są wzmacniane przez odbiornik narówni z koniecznym wzmocnieniem odbieranej stacji. Zmniejszenie natężenia zakłóceń w tych warunkach może odbyć się jedynie z równoczesnym zmniejszeniem siły odbioru, która może okazać się niewystarczająca. Ma tu także pewne znaczenie opór wejściowy odbiornika dla częstotliwości najsilniej zakłócających. Opór ten jednak dla danego odbiornika jest stały, a zmiana jego pociągnęłaby za sobą konieczność zmiany wielu innych elementów aparatu.

Pasch Tadeusz — W dwulampowym odbiorniku f-my „Nora" na lampach nóżkowych może Pan zastosować następujący komplet: prostownicza RGN1064, głośnikowa RENS1374 d i audionowa RENS1204.

Krala Władysław, Piotrków Trybunalski — Schemat dobrze pracującej trójki bateryjnej znajdzie Pan w nr 27 (50) tygodnika „Radio i Świat". Podałem tam również, jakie cewki można zastosować do tego aparatu. Obydwa przysłane przez Pana schematy są prawidłowe. Dławik wysokiej częstotliwości można zastąpić oporem 5-Ω — 10kΩ, nie spełni on jednak całkowicie roli dławika.

Jurkowski Bogusław, Radzyń Chełmiński — W obecnej chwili są już pewne możliwości zdobycia wiedzy w dziedzinie radiotechniki, W większych miastach istnieją kursy techniczne, dające niezbędne podstawy z dziedziny elektrotechniki.

Członkowie byłego związku krótkofalowców poczynili już pewne kroki, mające na celu przywrócenie działalności związku oraz wznowienie legalnej pracy w ramach zrzeszenia.

Lampa RV12P2000 ma dane: $U_ż$ = 12,6 v., $I_ż$ = 0,0 8 A U_a = 220 v, I_a = [illegible] ÷ 6 mA. U_{s_2} = 13[illegible] v. R_w = 1 MΩ spółczynnik wzmocnienia K = 2[illegible]

Lampa RV2P800 ma dane: $U_ż$ = 1,9 v I_z = ,18 A U_a = 2[illegible]0 v., I_a = 5 ÷ 15 mA, U_{s_2} = 1[illegible]0 v. R_w = 1MΩ K = 8 0.

Dokładnych danych lampy RV2P2 nie posiadamy.

Orzechowski Władysław, Lublin — Siatki w lampach wielosiatkowych oznacza się kolejnymi numerami, licząc od katody w stronę anody. W odniesieniu np. do pentod siatka pierwsza jest siatką sterującą działającą na przepływ prądu anodowego przez lampę podobnie, jak szyber, przy czym działanie to zależne jest od wielkości ujemnego napięcia na tej siatce; ogólnie im napięcie to jest niższe, tym mniejszy jest prąd anodowy przy stałym napięciu na anodzie. Zależność tę ilustruje charakterystyka statyczna lampy w układzie (—U_{s_1}) —I_a.

S_2 jest siatką ekranującą, która ma zadanie przeciwdziałać emisji wtórnej elektronów, które z płytki emituje anoda; są one wytrącane z płytki wskutek silnego „bombardowania" jej przez masy elektronowe, obdarzone dużym pędem, a przebiegające w przestrzeni katoda-anoda w stronę anody. S_3 jest siatką przeciwładunkową, zapobiegającą przed działaniem dodatniego ładunku przestrzennego, powstającego w otoczeniu anody.

W lampach złożonych inne siatki spełniają rolę, związaną z podwójną pracą lampy. (np. pentoda wysokiej częstotliwości + oscylator).

Dalek St., Żychlin — Dane, dotyczące lampy RV2P800 podałem w odpowiedzi, udzielonej p. Jurkowskiemu. Inne interesujące Pana lampy mają następujące dane: RV12P4000: żarzenie — 12,6 0,2. U_a = [illegible]00 v; I_a = [illegible] mA; U_{s_2} = 25 V; K = [illegible]000.

Pentoda niskiej częstotliwości 43: żarzenie 25 V; 0,3 A; U_a = [illegible] V; I_a = [illegible]7 mA; U_{s_2} = 135; I_{s_2} = [illegible] mA U_{s_1} = —20 V; S = 2,45 mA/V; Ri = 0,03 M.

W prostowniku stykowym, który stracił swoje własności, należałoby wymienić elementy prostujące prąd — na nowe. Praca ta jednak jest dość żmudna i w obecnych warunkach ze względu na koszt nie opłaca się.

Krzywka W., Muszyna — Terkot w dwuobwodowym odbiorniku bateryjnym, w którym pentoda wysokiej częstotliwości została zastąpiona triodą KC1 jest najprawdopodobniej wynikiem nieodpowiednich warunków, w jakich ta lampa pracuje zwłaszcza że spełnia ona jednocześnie rolę detektora (ważny tu jest właściwy punkt pracy, w którym odbywa się detekcja; punkt ten wyznacza ujemne przedpięcie siatki).

Należy także zwrócić uwagę na odpowiednie dopasowanie elementów sprzężenia wzmacniacza niskiej częstotliwości. Dane szczegółowe znajdzie Pan w nr 27 (50) tygodnika „Radio i Świat" z r. ub. gdzie opisana jest trójka bateryjna.

Sprzężenie transformatorowe wprowadza zawsze większe zniekształcenia z powodu nieliniowej charakterystyki samego transformatora.

Bardziej praktyczne podejście do zagadnień „radioamatorstwa" w ramach działu technicznego ma tygodnik „Radio i Świat", przeznaczony dla znacznie szerszego ogółu czytelników niż miesięcznik „Radio". Dla rozwiązania trudności radzimy prenumerować obydwa pisma.

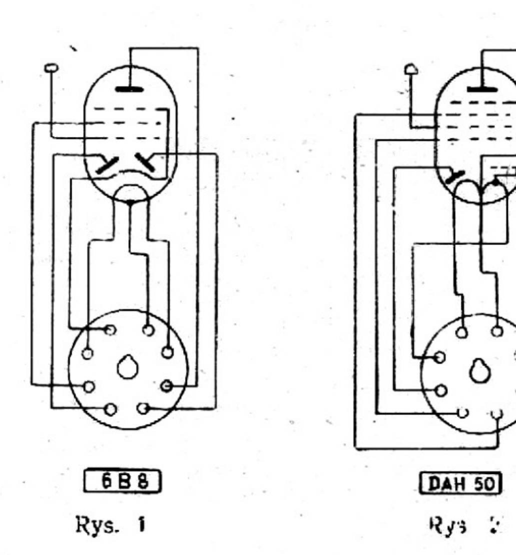
Guis Władysław, Kutno — Schematów nie wysyłamy, ani nie zamieszczamy w rubryce odpowiedzi. „Lampa" z elektromagnesami, o którą Pan zapytuje może być t. zw. magnetronem — specjalną lampą do wytwarzania fal ultrakrótkich.

Marcinkiewicz Zenon, Katowice — Dane lampy 6BN8 są następujące: $U_ż$—6,3V; $I_ż$—0,3A; U_a—100V; I_a—6,5 mA; U_{s_1} — -3; U_{s_2} — 100; opór katodowy Rk — 300. Połączenie elektrod z cokołem pokazuje rysunek 1.

Suchenek Janusz, Warszawa — Lampa DAH50 ma układ następujący: (rys. 2);

Jeśli chodzi o cewki, to w każdym aparacie można zastosować dowolne cewki, np. z jakiegoś innego aparatu, byleby stanowiły one odpowiedni do klasy odbiornika komplet.

Schematów nie wysyłamy.

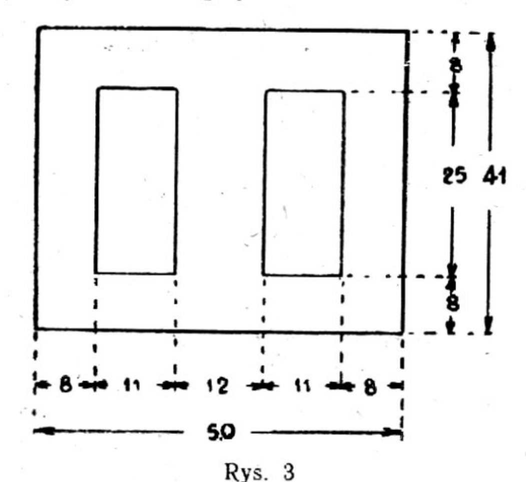


Rys. 1 Rys. 2

Michalak Cz., Manieczki, pow. Srem — Pragnie Pan zbudować wzmacniacz na lampach EBC11, EF12, EL12 z zastosowaniem diody do detekcji prądów wysokiej częstotliwości. Dane do takiego wzmacniacza może Pan wziąć z jakiegokolwiek schematu odbiornika, w którym we wzmacniaczu niskiej częstotliwości pracuje pentoda (np. z okiem magicznym) równoważna lampie EF12 oraz na wyjściu EL12 (lub EL11). W tym układzie jako demodulator + wzmacniacz wysokiej częstotliwości pracuje zwykle EBF11, w którym zamiast pentody (F) zastosuje pan triodę (C).

Strycharczyk, Opole — Duża przekładnia transformatora mikrofonowego i jednocześnie małe zniekształcenie (szczególnie w zakresie wysokich częstotliwości) nie dadzą się pogodzić ze względu na wzrost pojemności transformatora wraz ze wzrostem jego przekładni. Dlatego proponuję przekładnię 1 : 10 przy ilościach zwojów: $Z_1 \cong 400$, $Z_2 \cong 4000$; przy czym grubość drutu o ile możności w izolacji jedwabnej (ze względu na mniejszą pojemność, niż przewodnika w emalii), wynosi $d_1 = 0{,}15$ mm, $d_2 = 0{,}02$ mm.

Wymiary rdzenia w/g rysunku 3.



Rys. 3

Prostownik kuprytowy o średnicy płytek 3,5 cm pozwala na obciążenie go prądem około 1 Ampera, co w zupełności wystarcza do ładowania akumulatorów. Odpowiednio do tego grubość drutu uzwojenia wtórnego transformatora musi także pozwalać na obciążenie go takim prądem.

Manikowski Antoni, Rajgród — Aparat f-my „Blaupunkt 4 W 28" posiada 2 zakresy i 2 obwody strojone. Opisane uszkodzenie pochodzi najprawdopodobniej z wadliwej pracy lampy AL4, którą można zastąpić lampą EL6 posiadającą pełną emisję, gdyż praca jej odbywać się będzie w nienormalnych warunkach (przede wszystkim niedożarzenie). Ponadto należy sprawdzić opór i kondensator katodowy oraz kondensator sprzęgający pomiędzy AF7 i AL4, mierząc jednocześnie wielkość prądu anodowego ostatniej lampy.

Gruś Władysław, Kutno — Zapowiedziany opis sposobu użycia „Signal-Generatora", opisanego w Nr 1 ukaże się w jednym z następnych numerów miesięcznika.

Winnicki K., Dębno — Z dwóch brakujących w odbiorniku lamp o cokołach amerykańskich, jedną będzie najprawdopodobniej lampa UBL1 (z główką na balonie), drugą lampa prostownicza UY1.

Jeżeli aparat nie odzywa się z gniazda antenowego należy sprawdzić, czy pracuje wzmacniacz niskiej częstotliwości (przez dotykanie gniazd adaptera). W wypadku przebicia któregoś z elektrolitów nie byłoby napięć w aparacie lub byłyby one niewystarczające. Uszkodzony elektrolit zastąpić można jakimkolwiek innym dobrym o pojemności nie mniejszej od przebitego.

Zastosowanie urdoxa U2410P zamiast WD209 (RI) nie wpłynie na jakość odbioru.

KUPON Nr 9

na odpowiedź w „Radio"

Nazwisko ....

Adres ....

....

Zamojdo Tadeusz, Zgierz — Do odbiornika 56W69 firmy Blaupunkt (domyślam się tylko, że tej firmy jest odbiornik, gdyż w liście nie podał Pan tego) należy zastosować w g. kolejności następujące lampy: UY11, UCL11, UBF11, UCH11.

Kustroń Adam, Nowy Sącz — W sprawie załączenia cewek w dwulampowym odbiorniku uniwersalnym sądzimy, że ponieważ układ, podany przez Pana jest prawidłowy, należy zbadać kondensator 10.000 pF pomiędzy masą odbiornika i gniazdem uziemienia. Jeżeli zmiana kondensatora nie da rezultatów wypadnie sprawdzić kolejno poza cewkami wszystkie inne elementy aparatu.

Wesołowski Franciszek, Marwiec — Odbiornik Saba S3Y3GWL przystosowany jest do pracy z sieci prądu zmiennego lub stałego. Jest to aparat typu uniwersalnego, do którego należy zastosować lampy serji „C" oraz urdox t. j. lampę regulacyjną typu U920. Ponieważ bliższych danych nie posiadamy, możemy tylko przypuszczać, że wchodzą tu w grę lampy: CK1, CF7, CB2, CL4, CY1.

Szafrański Józef, Zamość — Na okrętach morskich (nie tylko komunikacyjnych) w pierwszym rzędzie mają zastosowanie przyrządy, wskazujące miejsce, w którym w danej chwili okręt się znajduje. Pasażerowie mogą o tym zawsze poinformować się u kierowników statku.

Cudiło Aleksander, Gdynia — W oznaczeniach lamp niemieckich typu wojskowego (np. RV2P800) pierwsza litera oznacza: Rörhe — lampa, druga oznacza typ lampy np. V — wzmacniająca, L — mocy, cyfra stojąca na trzecim miejscu oznacza napięcie żarzenia, następująca po niej litera określa bliżej typ lampy np. P — pentoda, T trioda. Ostatnia liczba oznacza wzmocnienie lub obciążenie anody i drugiej siatki.

W ten sposób oznaczenia lampy dają możność zorientowania się, jakie dana lampa może mieć zastosowanie.

Niwirski Jan, Kraków — W schemacie Nr. 12 z numeru 4—5 miesięcznika litery ARS oznaczają automatyczną regulację siły odbioru. Odpowiednie punkty należy połączyć ze sobą. Znak ponad uzwojeniem cewki oznacza, że cewka posiada ruchomy rdzeń. Oznaczenia 2—12, 11—490 określają wartość pojemności (12, 490) z podaniem tolerancji. Inne wielkości poszczególnych części są na ogół podane wyraźnie tak, że sporządzenie spisu nie przedstawia żadnych trudności.

Bułhak L., Białystok — Lampa LD1 Telefunkena jest triodą typu wojskowego dla fal decymetrowych. Napięcie żarzenia wynosi 12,6 V; Ua = 200 V; bliższych danych nie posiadamy.

Romer Jan, Wrocław — Dane lampy RV2 4P700 podałem w odpowiedzi, udzielonej p. Ajzenmajerowi

Załączony schemat jest w zasadzie prawidłowy poza kondensatorem 200 cm., który należałoby umieścić po lewej stronie kondensatora, sprzęgającego 10.000 cm. Ponadto anoda pierwszej lampy nie otrzymuje zasilania z baterii.

Danych lampy radzieckiej DCD243 nie posiadamy.

Kunysz Narcyz, Łańcut — Detektor został opisany w Nr 23 tygodnika „Radio i Świat". Niestety, nie ma idealnego, jak Pan nazywa, odbiornika detektorowego, pozwalającego z każdego miejsca w Polsce odbierać stację Raszyńską.

Położenie Łańcuta nie gwarantuje dobrego odbioru nawet na najlepszy aparat kryształkowy. Może spróbuje Pan zbudować „detektor lampowy", którego schemat znajduje się w Nr. 44 tygodnika.

Borkowski Szczepan, Piotrków — Typ aparatu KY136 jest nam nieznany zwłaszcza, że firmę podał Pan nieczytelnie.

Dla określenia typów lamp musimy ogólnie wiedzieć, czy odbiornik jest sieciowy, czy też uniwersalny, oraz ewentualnie do jakich lamp przystosowane są podstawki w odbiorniku (np. do lamp nóżkowych, piętkowych, amerykańskich i t. p.).

Ajzenmajer, Szczecin — Lampa RV2P700 ma następujące dane żarzenia 1 9v., 0,09A, Ua—200V; Ia=3—4 mA; Us_2=125V; Rwewn.=0,8 MΩ.

Schemat nowoczesnego aparatu wraz z okiem magicznym z podanymi wartościami poszczególnych części znajdzie Pan w numerze 2 miesięcznika w rubryce „przegląd schematów" schemat Nr. 8.

Nomogram Nr 8

Cewki na rdzeniach ferrocartowych

Dla uzupełnienia nomogramu z numeru poprzedniego podajemy wykresy pozwalające obliczyć ilość zwojów dla cewek nawiniętych na rdzeniach spotykanych na naszym rynku.

Obliczenie cewek cylindrycznych powietrznych da się przeprowadzić przy pomocy ogólnie znanych wzorów; dla cewek na rdzeniach jest to dość trudne, bo na ogół nie znamy przenikliwości materiału magnetycznego, a poza tym gdy uzwojenie jest podzielone na kilka sekcyj nie możemy z wystarczającą dokładnością określić przebiegu linii magnetycznych. Znając jednak wartość indukcyjności dla określonej ilości zwojów, potrafimy z dobrym przybliżeniem obliczyć i inne cewki. Mianowicie wychodzimy z założenia, że indukcyjność na rdzeniu żelaznym proporcjonalna jest do kwadratu ilości zwojów.

Zatem

$$\frac{L_1}{L_2} = \left(\frac{Z_1}{Z_2}\right)^2$$

Czyli

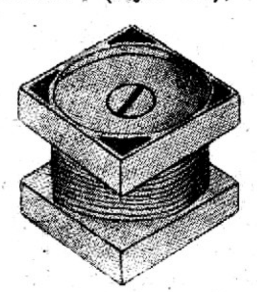
$$Z_2 = Z_1 \sqrt{\frac{L_2}{L_1}}$$

Np. wiemy, że cewka na pewnym typie rdzenia przy 80 zwojach posiada indukcyjność równą 200 μH. Należy obliczyć ilość zwojów dla cewki o indukcyjności 400μ H.

$$Z_2 = 80 \sqrt{\frac{400}{200}} = \sim 113 \text{ zw.}$$

Dla dokładniejszych obliczeń poszczególne firmy opracowały wykresy, z których dwa podajemy.

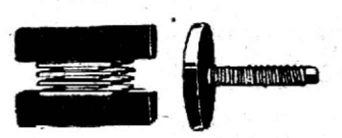
Wykres pierwszy odnosi się do rdzeni kostkowych „Dralowidu" (Rys. 1a);



Rys. 1 a

krzywa „a" dla licy		30 × 0,05 mm
krzywa „b" dla licy		3 × 0,08 mm
względnie dla drutu	⌀	0,14 mm

Wykres drugi obejmuje rdzenie fmy „Siemens" t. zw. typ „H" (Rys. 1b) oraz typ krzyżakowy (rys. 1c).





Rys. 1 b 1 c

W zależności od ilości zwojów stosuje się następujące przewodniki:

rdzeń „H"

do 100 zwojów	lica	20 × 0,05
100 — 350 „	„	3 × 0,07
350 — 500 „	drut ⌀	0,1 em.-jedwab,

rdzeń krzyżakowy

do 200 zwojów	lica	20 × 0,05
200 — 450 „	„	3 × 0,07
450 — 500 „	⌀	0,1 em. jedwab.

Redaguje Komitet — Wydawca: Biuro Wydawnictw P. R.

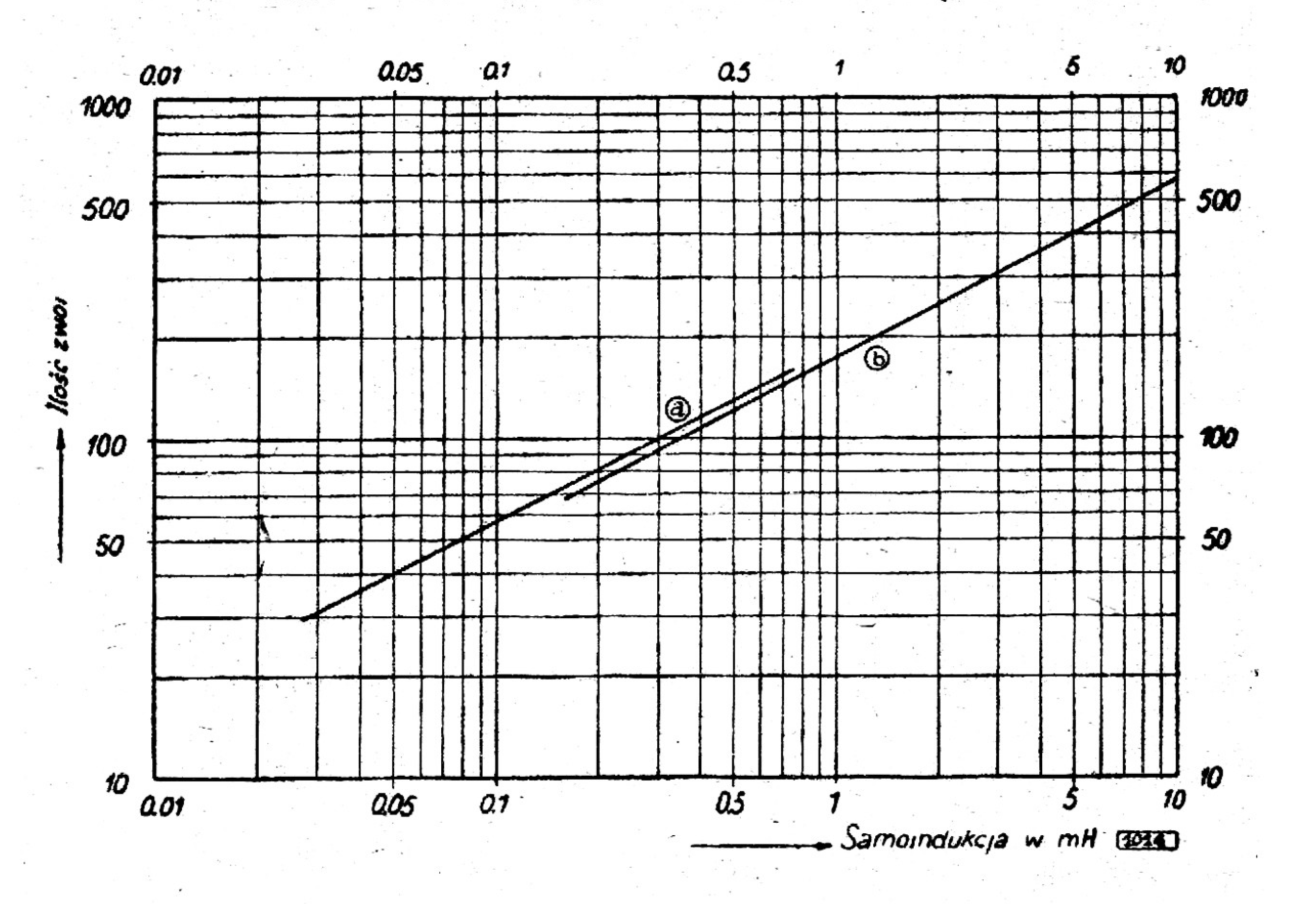
Adres Redakcji i Administracji: Marszałkowska 56.

Warunki prenumeraty: Półrocznie wraz z przesyłką pocztową zł. 360. Prenumeratę należy wpłacać na konto czekowe w PKO Nr I-330 „Radio i Świat". Na odwrocie blankietu nadawczego należy zaznaczyć: prenumerata miesięcznika „Radio". Cena pojedyńczego egzemplarza zł. 60.—

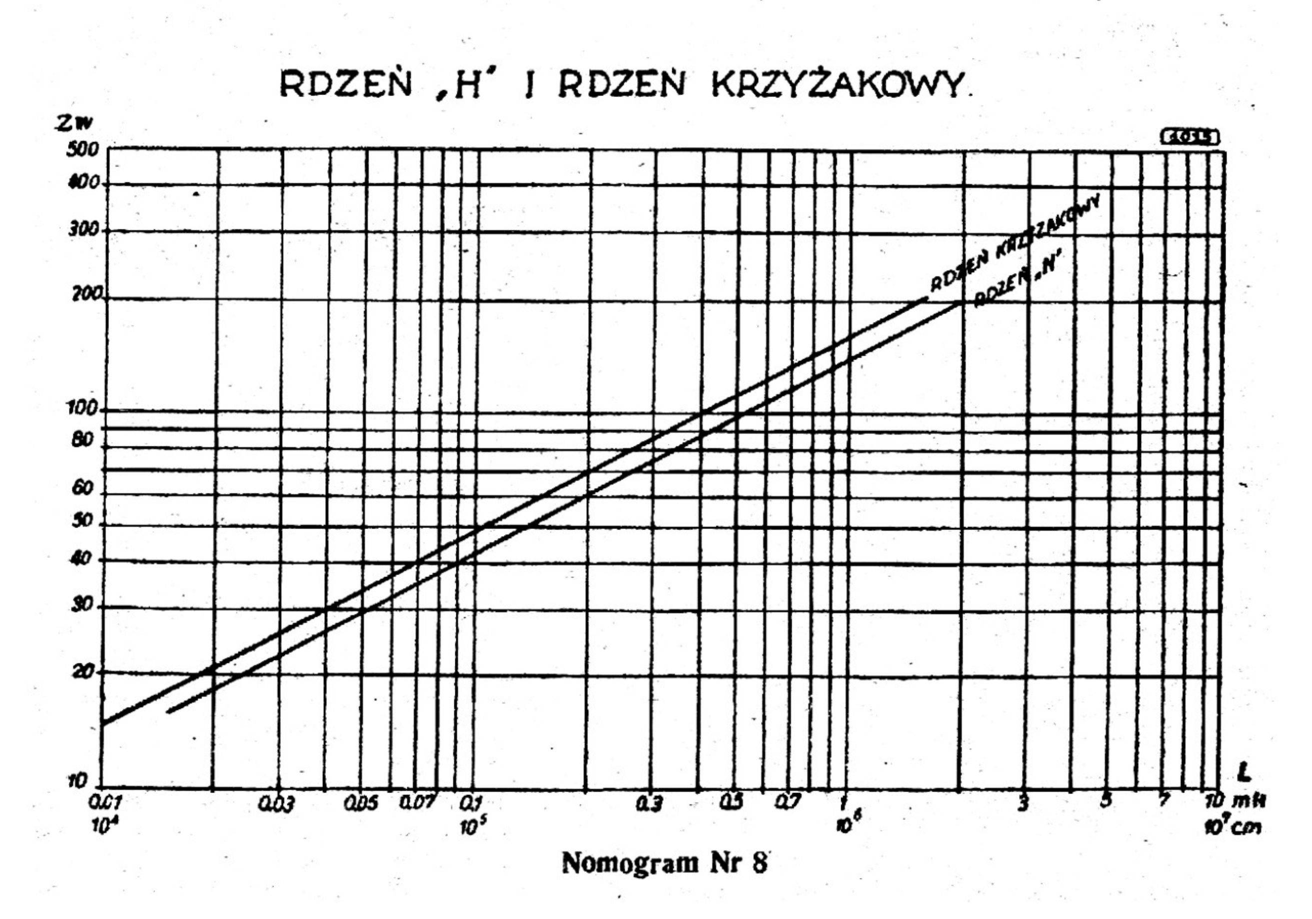
Ceny ogłoszeń: na okładce 1 kol. — 8.000 zł., 1/2 kol. — [illegible].000 zł., 1/4 kol. — 3.000 zł., 1/8 kol. — 2.000 zł., w tekście zł. 50 za 1 mm szer. 1 szpalty.

B-19593

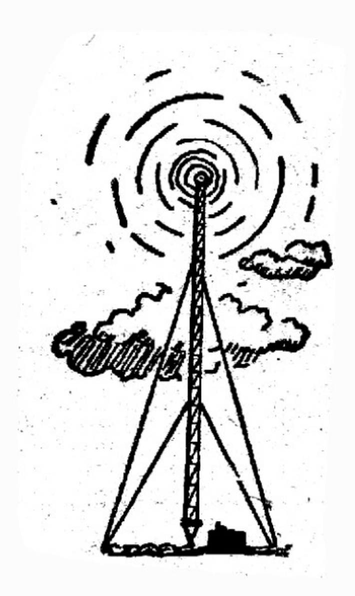
NOMOGRAM DLA CEWEK Z RDZENIEM „DRALOWID"



RDZEŃ „H" I RDZEŃ KRZYŻAKOWY



Nomogram Nr 8



Zakł. Graf. „Książka", Warszawa, Smolna 12